

# Proficiency testing for in-house measuring laboratories – Results and Evaluation

## Proficiency testing scheme Metals on filters July/August 2019

## Summary of laboratory test results

Sample 1

Unit	cobalt		copper		lead		nickel		zinc	
	µg absolute	Z score	µg absolute	Z score	µg absolute	Z score	µg absolute	Z score	µg absolute	Z score
6	3,93	0,53	15,65	0,61	74,02	0,99	5,88	0,59	84,40	0,80
13	3,95	0,57	16,85	1,42	64,74	-0,38	5,75	0,36	74,77	-0,43
33	3,37	-0,98	14,20	-0,37	72,40	0,75	5,40	-0,27	75,10	-0,39
40	3,70	-0,09	14,40	-0,24	64,80	-0,38	5,49	-0,11	77,10	-0,13
63	3,68	-0,15	14,30	-0,31	64,10	-0,48	5,44	-0,20	76,20	-0,25
64	4,00	0,71	16,00	0,85	68,00	0,10	6,00	0,81	86,00	1,01
68	3,90	0,44	15,30	0,37	70,90	0,53	6,00	0,81	83,70	0,71
71	4,34	1,63	14,50	-0,17	65,35	-0,29	5,50	-0,10	79,39	0,16
74	3,80	0,17	15,90	0,78	64,40	-0,43	5,60	0,09	81,50	0,43
82	3,30	-1,16	14,60	-0,10	67,90	0,09	4,30	-2,26 E	81,30	0,41
84	3,75	0,04	15,40	0,44	68,70	0,20	5,66	0,19	68,90	-1,18
90	3,66	-0,20	14,02	-0,50	67,37	0,01	5,36	-0,35	78,60	0,06
91	3,57	-0,44	14,68	-0,05	69,87	0,38	5,39	-0,29	78,94	0,10
92	3,41	-0,87	13,80	-0,65	62,00	-0,79	5,10	-0,81	70,90	-0,92
95	3,36	-1,00	13,62	-0,77	65,53	-0,27	5,05	-0,91	71,21	-0,89
106	3,50	-0,63	14,50	-0,17	59,50	-1,16	5,30	-0,45	72,10	-0,77
110	3,76	0,07	15,30	0,37	71,60	0,63	4,90	-1,18	82,30	0,53
111	4,04	0,82	15,40	0,44	71,10	0,56	6,15	1,08	81,80	0,47
113	3,17	-1,50	14,85	0,07	62,30	-0,75	5,78	0,40	73,17	-0,63
116	3,87	0,36	15,30	0,37	70,50	0,47	5,78	0,41	81,70	0,46
126	4,25	1,38	14,74	-0,01	79,85	1,86	6,81	2,26 E	96,38	2,34 E
129	4,26	1,41	15,00	0,17	65,30	-0,30	6,52	1,74		
177	2,90	-2,24 E	14,00	-0,51	59,00	-1,24	4,70	-1,54	66,00	-1,55
197	3,64	-0,25	14,20	-0,37	66,70	-0,09	5,54	-0,02	76,80	-0,17
206	4,90	3,12 E	19,40	3,15 BE	75,10	1,15	7,70	3,87 BE	102,00	3,06 BE
232	3,14	-1,59	12,44	-1,57	56,07	-1,67	5,08	-0,85	70,35	-1,00
242	3,74	0,01	14,65	-0,07	67,24	-0,01	5,75	0,36	83,14	0,64
243	3,72	-0,04					5,75	0,35		

	cobalt	Z score	copper	Z score	lead	Z score	nickel	Z score	zinc	Z score
252	3,70	-0,09	14,70	-0,04	70,80	0,52	5,50	-0,09	79,50	0,18
–	–	--	–	--	–	--	–	--	–	--
Method	ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2	
Assessment	Z <=2,00		Z <=2,00		Z <=2,00		Z <=2,00		Z <=2,00	
No. of laboratories that submitted results	29		28		28		29		27	
Mean	3,74		14,75		67,33		5,55		78,12	
Reproducibility s.d.	0,41		0,87		5,16		0,52		6,45	
Rel. reproducibility s.d.	10,86 %		5,90 %		7,67 %		9,29 %		8,26 %	
Reference value	3,61		14,85		67,00		5,52		78,15	
Target s.d.	0,37		1,48		6,73		0,56		7,81	
Rel. target s.d.	10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %	
Lower limit of tolerance	2,99		11,80		53,86		4,44		62,50	
Upper limit of tolerance	4,48		17,70		80,79		6,66		93,75	
Type B outliers			1				1		1	
No. of laboratories after elimination of outliers type A-D and F (without laboratories that only gave states but no measured values)	29		27		28		28		26	
Explanation of outlier types										
A: Single outlier	Grubbs									
B: Differing laboratory mean	Grubbs									
C: Excessive laboratory s.d.	Cochran									
D: Excluded manually										
E: mean outside tolerance limits										
F:  Z-Score >3,5										

## Summary of laboratory test results

Sample 2

Unit	cobalt Z score		copper Z score		lead Z score		nickel Z score		zinc Z score	
	µg absolute		µg absolute		µg absolute		µg absolute		µg absolute	
6	6,11	0,58	9,69	0,58	44,53	0,96	14,07	0,15	97,42	0,60
13	6,02	0,43	10,03	0,94	41,24	0,15	14,05	0,14	92,02	0,01
33	5,36	-0,72	8,88	-0,31	43,50	0,70	13,20	-0,48	87,70	-0,46
40	6,00	0,39	9,38	0,24	40,50	-0,03	14,10	0,17	93,80	0,21
63	5,86	0,15	9,20	0,04	39,20	-0,35	13,80	-0,04	90,30	-0,17
64	6,00	0,39	9,00	-0,18	40,00	-0,16	15,00	0,82	99,00	0,77
68	6,10	0,56	9,70	0,59	42,70	0,51	14,80	0,68	97,30	0,59
71	5,89	0,20	9,07	-0,10	38,37	-0,56	13,63	-0,17	93,13	0,13
74	5,80	0,05	10,40	1,35	37,90	-0,67	13,30	-0,40	92,20	0,03
82	5,80	0,05	10,80	1,79	42,60	0,48	15,30	1,04	99,80	0,86
84	5,83	0,10	9,71	0,60	40,70	0,02	14,10	0,17	81,00	-1,19
90	5,79	0,03	8,78	-0,42	40,36	-0,07	13,42	-0,32	90,23	-0,18
91	5,88	0,18	9,40	0,26	40,69	0,01	13,66	-0,15	95,92	0,44
92	5,00	-1,34	8,52	-0,70	36,00	-1,14	11,90	-1,41	77,90	-1,52
95	5,22	-0,97	8,46	-0,77	39,68	-0,23	12,46	-1,01	82,64	-1,01
106	5,60	-0,30	8,80	-0,39	37,50	-0,77	13,10	-0,55	88,20	-0,40
110	5,72	-0,09	9,50	0,37	39,30	-0,33	13,10	-0,55	91,80	-0,01
111	6,14	0,63	9,76	0,65	43,20	0,63	14,60	0,53	93,70	0,20
113	5,05	-1,25	7,73	-1,56	37,25	-0,83	13,32	-0,39	83,17	-0,95
116	6,05	0,48	9,75	0,64	42,40	0,43	14,40	0,39	94,50	0,28
126	6,42	1,12	8,92	-0,26	46,15	1,36	16,28	1,75	107,60	1,71
129	6,21	0,76	9,00	-0,18	41,20	0,14	14,58	0,52		
177	4,40	-2,38 BE	7,20	-2,14 E	31,00	-2,37 BE	10,20	-2,64 BE	72,00	-2,17 E
197	5,45	-0,56	8,74	-0,46	37,60	-0,75	13,50	-0,26	86,10	-0,63
206	7,40	2,82 BE	12,00	3,10 BE	43,30	0,66	18,60	3,42 BE	116,00	2,62 E
232	5,24	-0,93	8,52	-0,70	38,02	-0,64	12,88	-0,71	89,08	-0,31
242	5,99	0,37	9,42	0,28	41,90	0,31	14,53	0,48	98,48	0,72
243	5,58	-0,34					13,56	-0,21		

	cobalt	Z score	copper	Z score	lead	Z score	nickel	Z score	zinc	Z score
252	5,80	0,05	9,00	-0,18	41,40	0,19	13,60	-0,19	90,20	-0,18
–	–	--	–	--	–	--	–	--	–	--
Method	ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2	
Assessment	Z <=2,00		Z <=2,00		Z <=2,00		Z <=2,00		Z <=2,00	
No. of laboratories that submitted results	29		28		28		29		27	
Mean	5,77		9,16		40,64		13,86		91,90	
Reproducibility s.d.	0,36		0,75		2,47		0,91		8,83	
Rel. reproducibility s.d.	6,22 %		8,21 %		6,07 %		6,58 %		9,61 %	
Reference value	5,61		9,44		39,95		13,69		90,41	
Target s.d.	0,58		0,92		4,06		1,39		9,19	
Rel. target s.d.	10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %	
Lower limit of tolerance	4,62		7,33		32,51		11,09		73,52	
Upper limit of tolerance	6,93		10,99		48,76		16,63		110,28	
Type B outliers	2		1		1		2			
No. of laboratories after elimination of outliers type A-D and F (without laboratories that only gave states but no measured values)	27		27		27		27		27	
Explanation of outlier types										
A: Single outlier	Grubbs									
B: Differing laboratory mean	Grubbs									
C: Excessive laboratory s.d.	Cochran									
D: Excluded manually										
E: mean outside tolerance limits										
F:  Z-Score >3,5										

## Summary of laboratory test results

Sample 3

Unit	cobalt Z score		copper Z score		lead Z score		nickel Z score		zinc Z score	
	µg absolute		µg absolute		µg absolute		µg absolute		µg absolute	
6	0,74	0,51	7,96	0,59	136,80	0,95	9,26	0,52	41,50	0,99
13	0,79	1,17	8,15	0,85	134,49	0,77	9,03	0,26	38,77	0,27
33	0,63	-1,05	7,45	-0,08	136,00	0,89	8,55	-0,28	36,80	-0,25
40	0,71	0,08	7,54	0,04	119,00	-0,47	8,89	0,10	37,30	-0,12
63	0,66	-0,57	7,48	-0,04	119,00	-0,47	8,74	-0,07	36,80	-0,25
64	0,80	1,36	8,00	0,65	127,00	0,17	10,00	1,36	43,00	1,39
68	0,80	1,36	8,00	0,65	131,10	0,50	9,50	0,80	40,80	0,81
71	1,13	6,05 BE	7,74	0,30	126,70	0,15	9,20	0,46	37,81	0,02
74	0,70	-0,06	7,60	0,11	115,80	-0,73	8,50	-0,34	38,20	0,12
82	0,67	-0,48	9,50	2,64 BE	129,40	0,36	9,30	0,57	37,70	-0,01
84	0,72	0,24	8,12	0,81	128,00	0,25	9,17	0,42	31,58	-1,63
90	0,67	-0,48	7,04	-0,63	122,15	-0,22	8,81	0,01	36,86	-0,24
91	0,65	-0,77	7,55	0,05	128,44	0,28	8,44	-0,41	35,84	-0,51
92	0,67	-0,44	7,43	-0,11	117,00	-0,63	8,53	-0,31	36,00	-0,46
95	0,62	-1,15	7,07	-0,59	129,75	0,39	8,06	-0,84	34,14	-0,96
106	0,70	-0,06	7,10	-0,55	117,40	-0,60	8,20	-0,68	36,50	-0,33
110	0,86	2,21 E	8,10	0,78	123,10	-0,14	7,80	-1,14	38,10	0,09
111	0,73	0,43	8,03	0,69	130,00	0,41	9,32	0,59	38,90	0,30
113	0,15	-7,87 BE	6,43	-1,44	105,45	-1,56	7,90	-1,02	34,45	-0,87
116	0,69	-0,14	7,90	0,51	128,00	0,25	9,05	0,28	38,90	0,30
126	0,72	0,23	7,04	-0,63	142,63	1,42	10,44	1,86	44,49	1,79
129	1,40	9,88 BE	7,60	0,11	120,00	-0,39	9,46	0,75		
177	0,50	-2,90 E	6,80	-0,95	111,00	-1,11	6,80	-2,27 E	32,00	-1,52
197	0,64	-0,91	7,27	-0,32	118,00	-0,55	8,73	-0,08	33,80	-1,05
206	0,90	2,78 E	9,70	2,91 BE	133,00	0,65	11,70	3,30 BE	46,20	2,24 E
232	0,64	-0,87	6,83	-0,91	113,64	-0,90	8,17	-0,71	35,31	-0,65
242	0,70	-0,06	7,63	0,15	125,99	0,09	9,16	0,41	40,43	0,71
243	0,68	-0,39					8,68	-0,14		

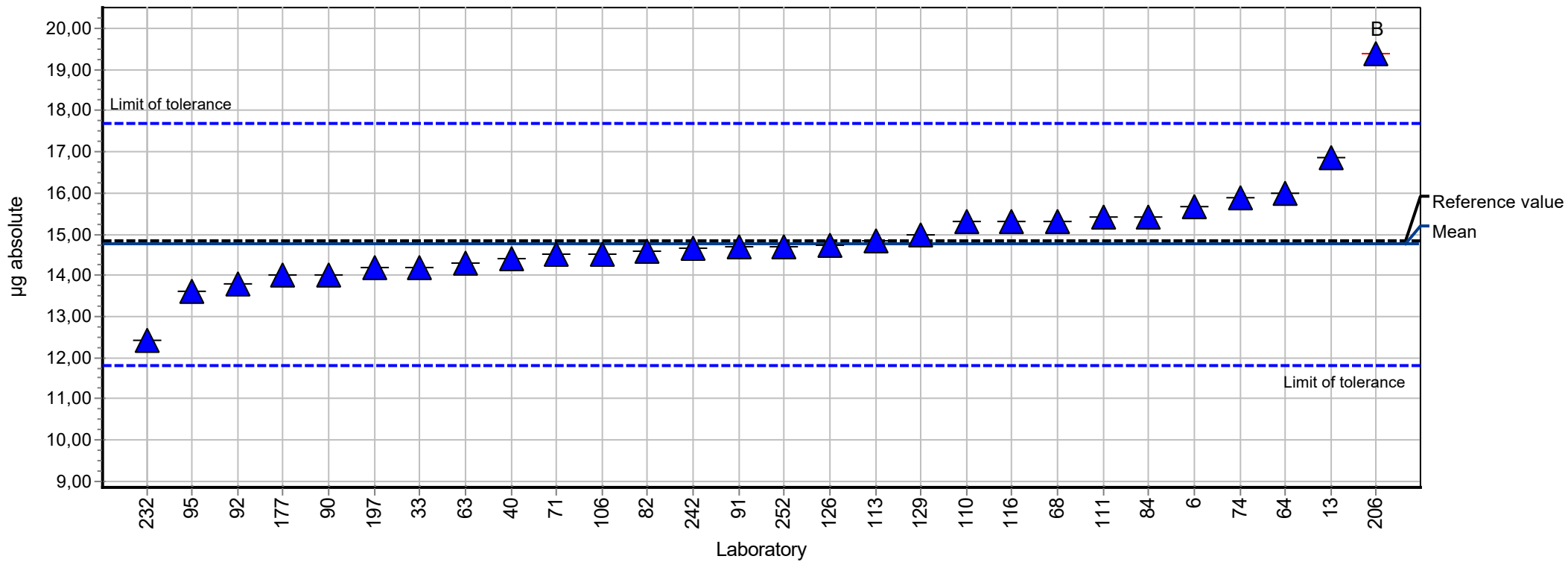
	cobalt	Z score	copper	Z score	lead	Z score	nickel	Z score	zinc	Z score
252	0,70	-0,06	7,50	-0,02	127,90	0,24	8,70	-0,11	37,10	-0,17
–	–	--	–	--	–	--	–	--	–	--
Method	ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2	
Assessment	Z <=2,00		Z <=2,00		Z <=2,00		Z <=2,00		Z <=2,00	
No. of laboratories that submitted results	29		28		28		29		27	
Mean	0,70		7,51		124,88		8,80		37,75	
Reproducibility s.d.	0,08		0,46		8,49		0,72		3,44	
Rel. reproducibility s.d.	11,40 %		6,14 %		6,80 %		8,14 %		9,10 %	
Reference value	0,57		7,52		121,75		8,59		37,23	
Target s.d.	0,07		0,75		12,49		0,88		3,78	
Rel. target s.d.	10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %	
Lower limit of tolerance	0,56		6,01		99,91		7,04		30,20	
Upper limit of tolerance	0,84		9,02		149,86		10,56		45,30	
Type B outliers	3		2				1			
No. of laboratories after elimination of outliers type A-D and F (without laboratories that only gave states but no measured values)	26		26		28		28		27	
Explanation of outlier types										
A: Single outlier	Grubbs									
B: Differing laboratory mean	Grubbs									
C: Excessive laboratory s.d.	Cochran									
D: Excluded manually										
E: mean outside tolerance limits										
F:  Z-Score >3,5										





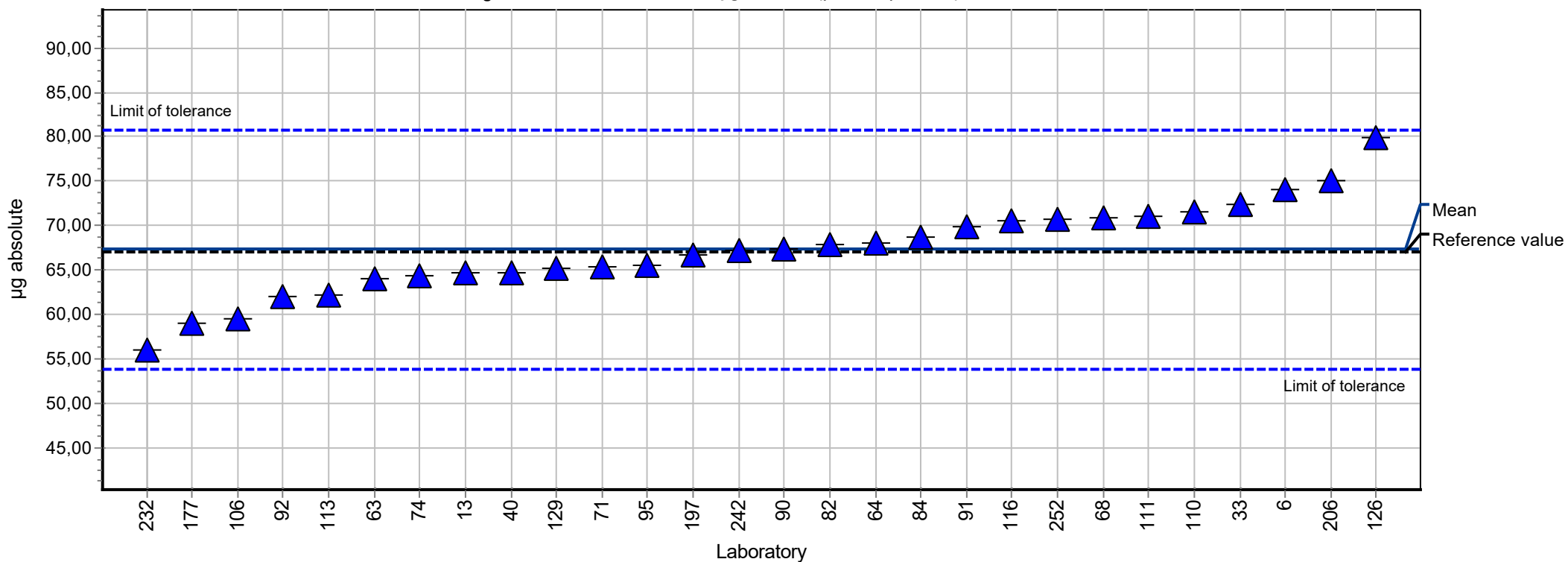
## Summary results

Sample:	1	Mean:	14,75 µg absolute
Measurand:	copper	Reprod. s.d.:	0,87 µg absolute
Method:	ISO 5725-2	Rel.reprod. s.d.:	5,90%
Rel.target s.d.:	10,00% (Limited)	Reference value:	14,85 µg absolute
No. of laboratories:	27	Range of tolerance:	11,80 - 17,70 µg absolute ( $ Z\text{-Score}  \leq 2,00$ )



## Summary results

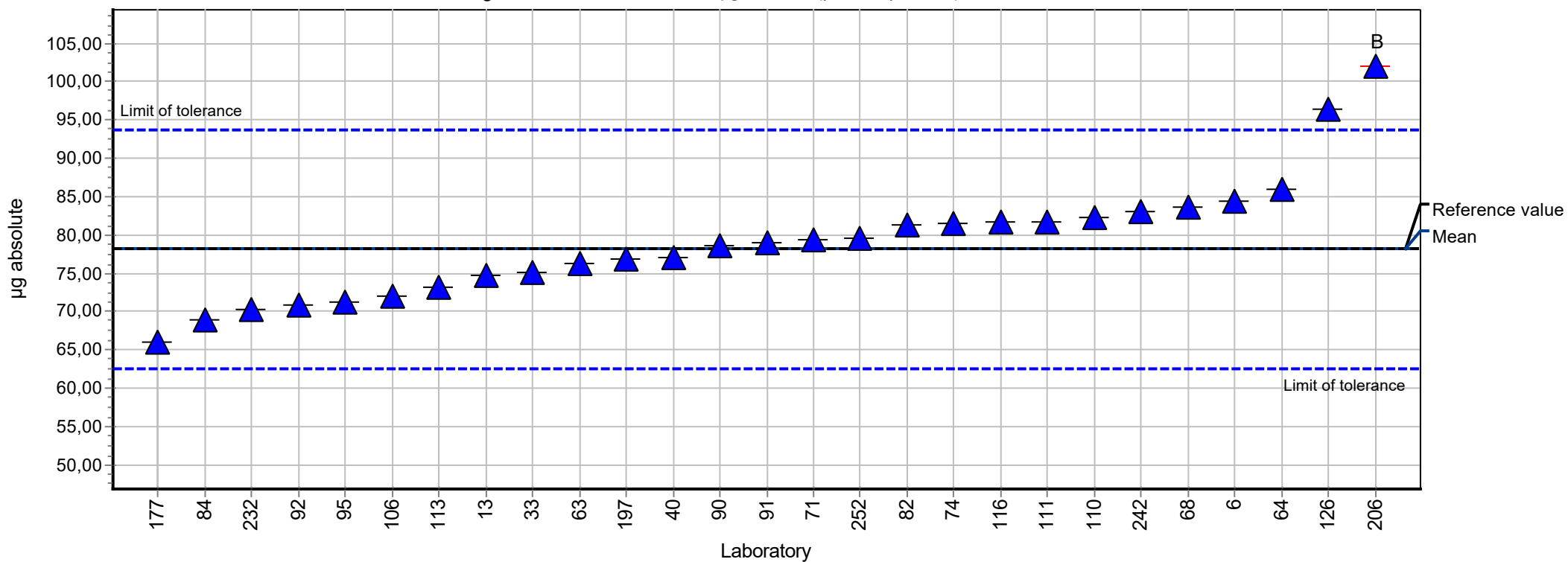
<b>Sample:</b>	1	<b>Mean:</b>	67,33 µg absolute
<b>Measurand:</b>	lead	<b>Reprod. s.d.:</b>	5,16 µg absolute
<b>Method:</b>	ISO 5725-2	<b>Rel.reprod. s.d.:</b>	7,67%
<b>Rel.target s.d.:</b>	10,00% (Limited)	<b>Reference value:</b>	67,00 µg absolute
<b>No. of laboratories:</b>	28	<b>Range of tolerance:</b>	53,86 - 80,79 µg absolute ( $ Z\text{-Score}  \leq 2,00$ )





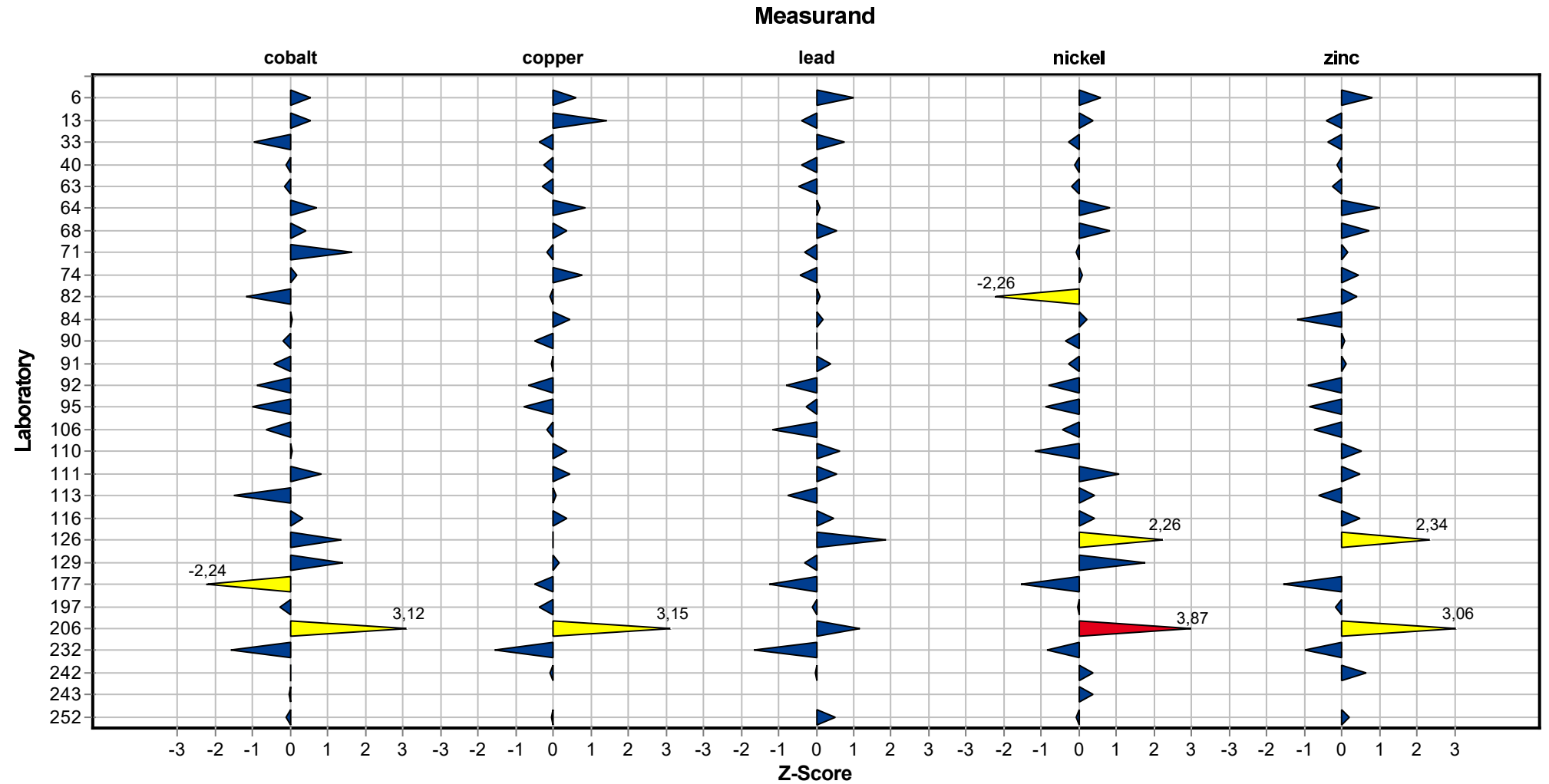
## Summary results

Sample:	1	Mean:	78,12 µg absolute
Measurand:	zinc	Reprod. s.d.:	6,45 µg absolute
Method:	ISO 5725-2	Rel.reprod. s.d.:	8,26%
Rel.target s.d.:	10,00% (Limited)	Reference value:	78,15 µg absolute
No. of laboratories:	26	Range of tolerance:	62,50 - 93,75 µg absolute ( Z-Score  <= 2,00)



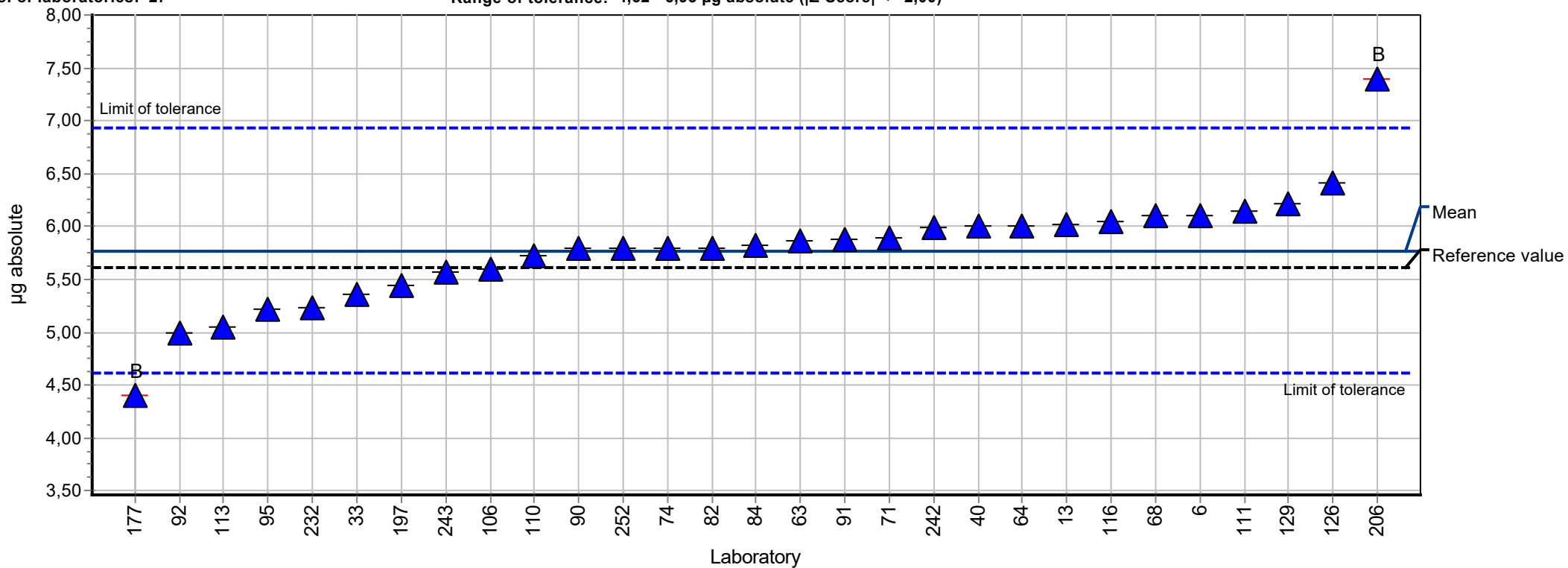
# Sample chart of Z-scores

Sample 1



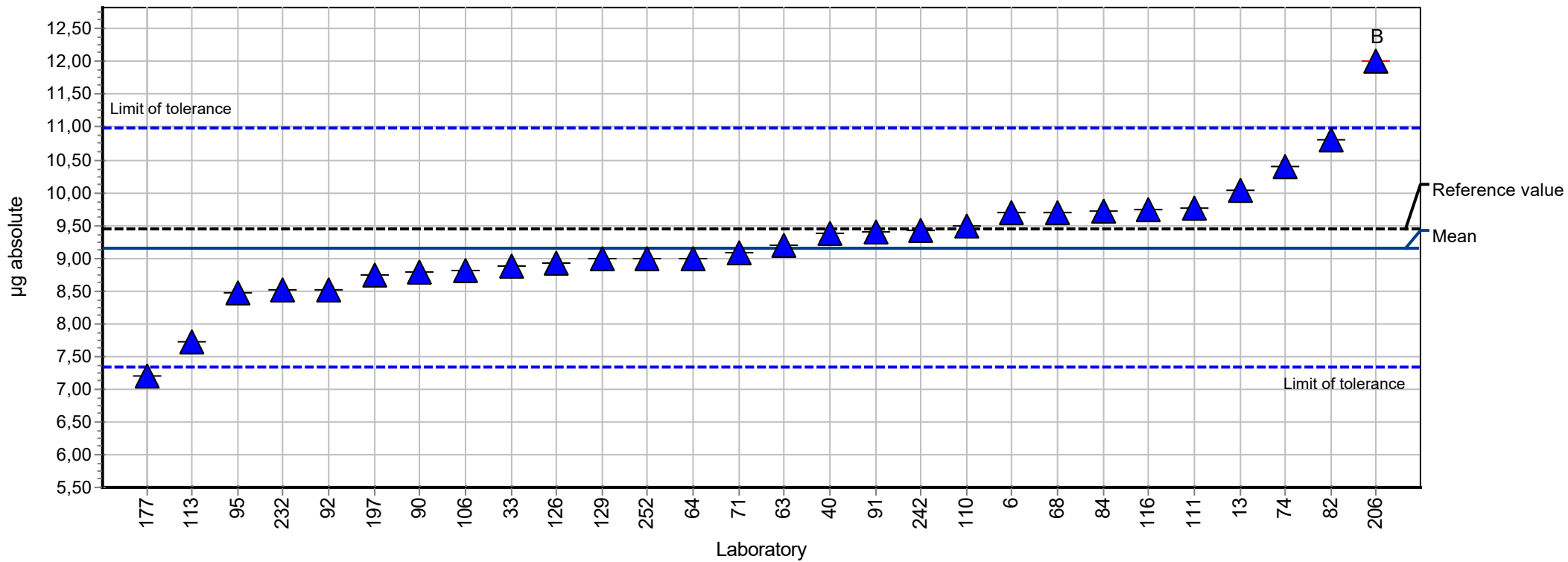
## Summary results

<b>Sample:</b>	2	<b>Mean:</b>	5,77 µg absolute
<b>Measurand:</b>	cobalt	<b>Reprod. s.d.:</b>	0,36 µg absolute
<b>Method:</b>	ISO 5725-2	<b>Rel.reprod. s.d.:</b>	6,22%
<b>Rel.target s.d.:</b>	10,00% (Limited)	<b>Reference value:</b>	5,61 µg absolute
<b>No. of laboratories:</b>	27	<b>Range of tolerance:</b>	4,62 - 6,93 µg absolute ( $ Z\text{-Score}  \leq 2,00$ )



## Summary results

Sample:	2	Mean:	9,16 µg absolute
Measurand:	copper	Reprod. s.d.:	0,75 µg absolute
Method:	ISO 5725-2	Rel.reprod. s.d.:	8,21%
Rel.target s.d.:	10,00% (Limited)	Reference value:	9,44 µg absolute
No. of laboratories:	27	Range of tolerance:	7,33 - 10,99 µg absolute ( $ Z\text{-Score}  \leq 2,00$ )

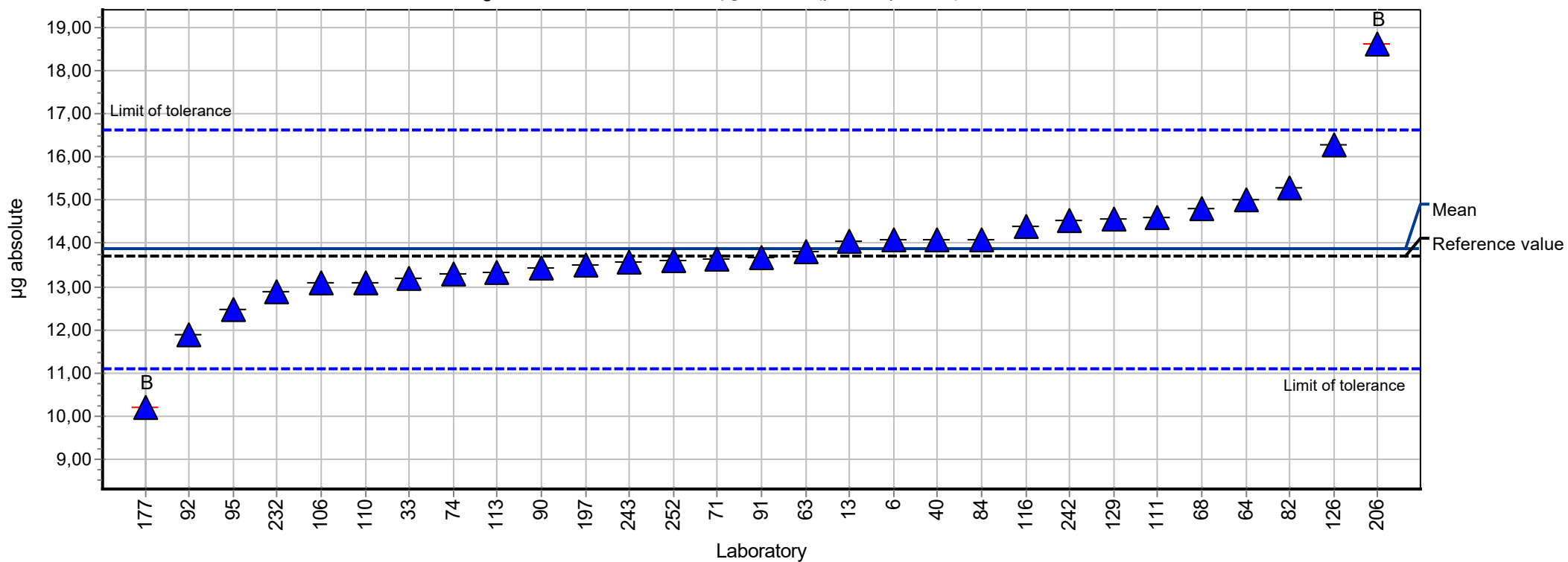






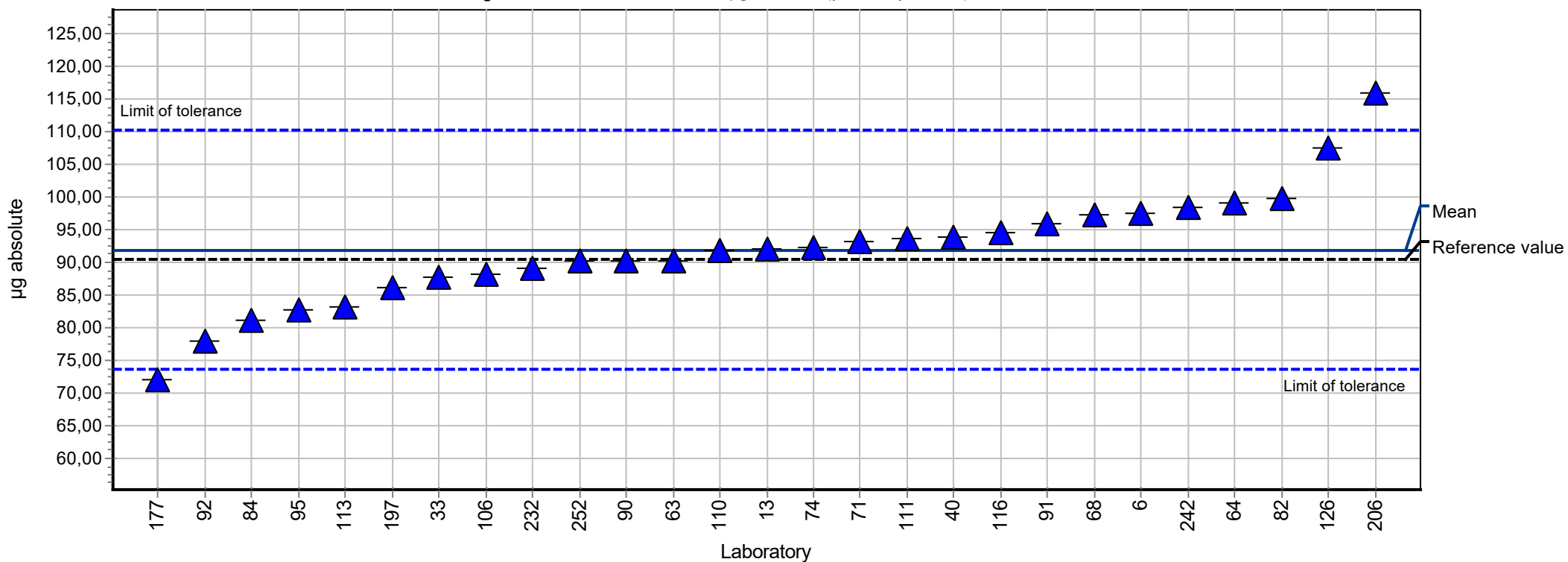
## Summary results

Sample:	2	Mean:	13,86 µg absolute
Measurand:	nickel	Reprod. s.d.:	0,91 µg absolute
Method:	ISO 5725-2	Rel.reprod. s.d.:	6,58%
Rel.target s.d.:	10,00% (Limited)	Reference value:	13,69 µg absolute
No. of laboratories:	27	Range of tolerance:	11,09 - 16,63 µg absolute ( Z-Score  ≤ 2,00)



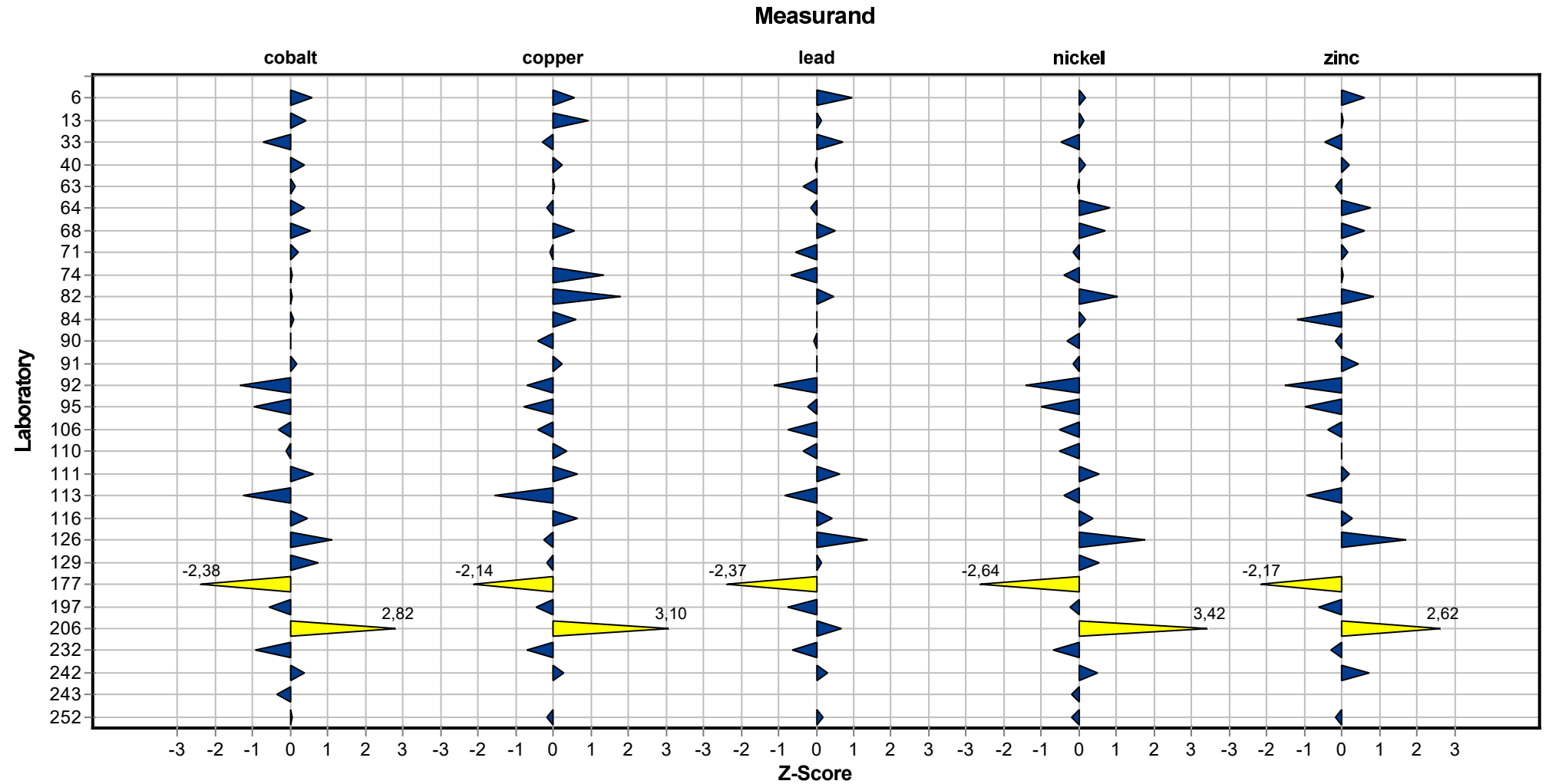
## Summary results

Sample:	2	Mean:	91,90 µg absolute
Measurand:	zinc	Reprod. s.d.:	8,83 µg absolute
Method:	ISO 5725-2	Rel.reprod. s.d.:	9,61%
Rel.target s.d.:	10,00% (Limited)	Reference value:	90,41 µg absolute
No. of laboratories:	27	Range of tolerance:	73,52 - 110,28 µg absolute ( Z-Score  ≤ 2,00)



# Sample chart of Z-scores

Sample 2

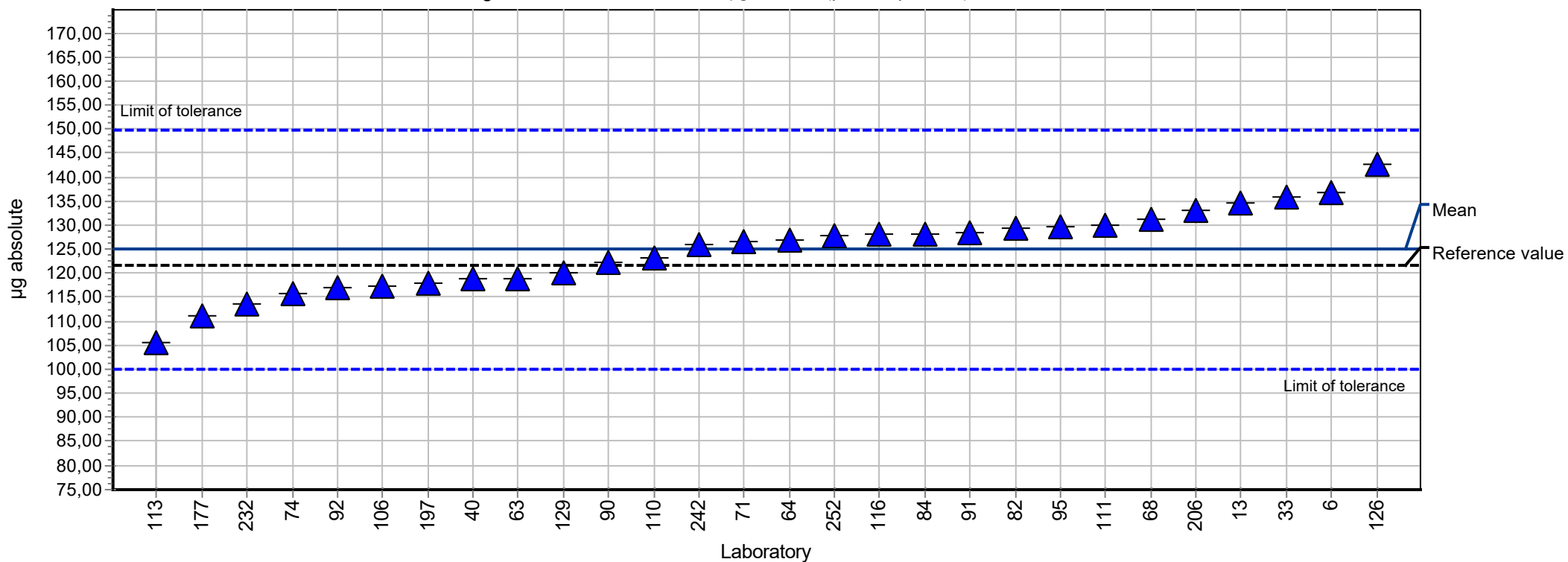






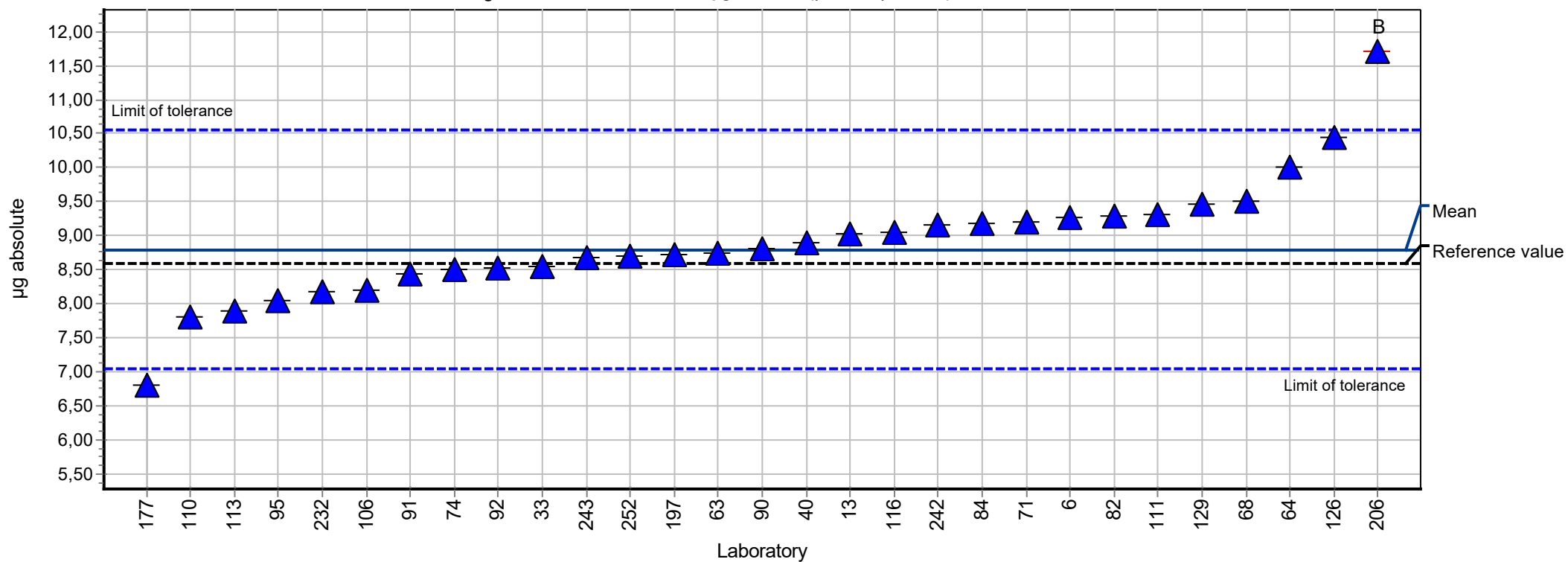
## Summary results

Sample:	3	Mean:	124,88 µg absolute
Measurand:	lead	Reprod. s.d.:	8,49 µg absolute
Method:	ISO 5725-2	Rel.reprod. s.d.:	6,80%
Rel.target s.d.:	10,00% (Limited)	Reference value:	121,75 µg absolute
No. of laboratories:	28	Range of tolerance:	99,91 - 149,86 µg absolute ( $ Z\text{-Score}  \leq 2,00$ )



## Summary results

Sample:	3	Mean:	8,80 µg absolute
Measurand:	nickel	Reprod. s.d.:	0,72 µg absolute
Method:	ISO 5725-2	Rel.reprod. s.d.:	8,14%
Rel.target s.d.:	10,00% (Limited)	Reference value:	8,59 µg absolute
No. of laboratories:	28	Range of tolerance:	7,04 - 10,56 µg absolute ( Z-Score  <= 2,00)

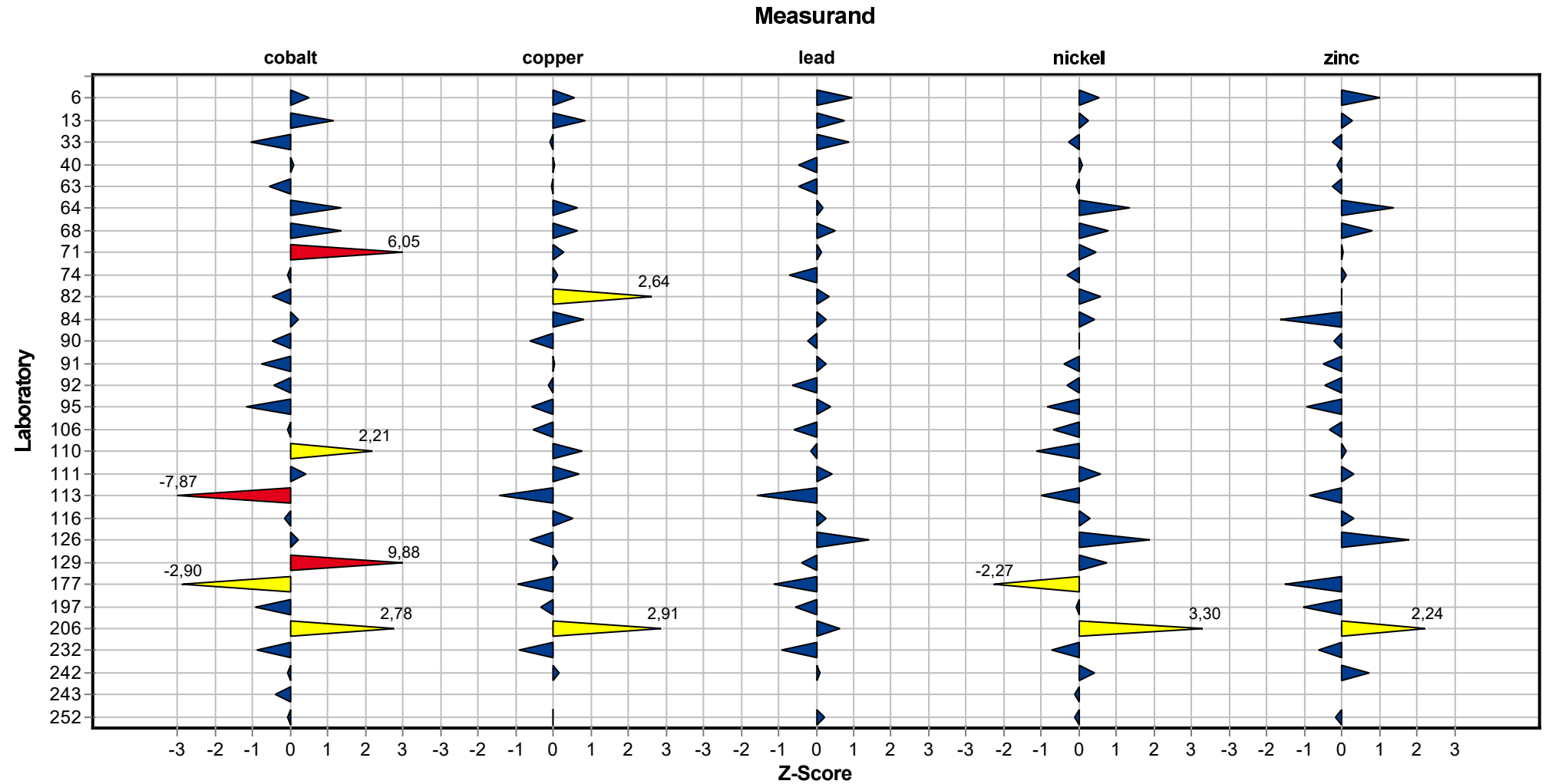






# Sample chart of Z-scores

Sample 3



## Questions and Answers

Participant	pulping method	acid concentration
6	IFA-Arbeitsmappe, Blatt 6015	HNO3 65%, HCl 25%
13	eigene Methode	5% HNO3 in der Endlösung
33	SOP M1	HCl 36%; HNO3 32%
40	Mikrowellendruckaufschluss nach IFA - Arbeitsmappe (Blatt 6015)	10 ml HNO3 (conc) 65 %
63	Druckaufschluss, abgewandelt gemäß Hausmethode	HNO3: 65% HCl: 25%
64	IFA 6015 Mikrowelle	HNO3 65% HCl 35%
68		HCl 37 % / HNO3 65 %
71	Mikrowellenaufschluss	65% HNO3 , 30% HCl
74	IFA-Arbeitsmappe, Blatt 6015	10 ml Salpetersäure 65%
82	Mikrowellendruckaufschluss	65%
84	BGIA 6015	HNO3 65%, HCl 25%
90	Mikrowellendruckaufschluss 6015	HNO3 65%
91	Mikrowellendruckaufschluss	65%
92	Standard MWA nach IFA Arbeitsmappe (Blatt 6015)	konz. HNO3 ca. 65%, suprapur
95	IFA-Arbeitsmappe, Blatt 6015	HCl 30%ig - HNO3 65%ig
106	andere (Lösung in Salpetersäure bei 80 °C)	65 % Salpetersäure
110	IFA-Arbeitsmappe 6015	HNO3 65%, HCl 25%
111	IFA 6015	HNO3 65%, HCl 25%
113	klassischer Säureaufschluss 2h unter Rückfluss	2 HNO3 und 1 Teil HCl
116	IFA-Arbeitsmappe Blatt 6015	HCl:30%; HNO3 65%
126	IFA-Arbeitsmappe, Blatt 6015	Salpetersäure 65 %, Salzsäure 25 %
129	IFA- Arbeitsmappe, Blatt 6015	HCl: 30% HNO3: 65%
177	IFA-Arbeitsmappe, Blatt 6015	HNO3 69% / HCl 37%
197	IFA 6015	65%HNO3/25%HCl
206		HCl 32%, HNO3 65%, H2O2 30%
242	IFA Blatt 6015	5 mL 70% HNO3 trace metal
243	Säureaufschluss	30% HCl; 65% HNO3
252	IFA Arbeitsmappe, Blatt 6015	entsprechend IFA Arbeitsmappe, Blatt 6015

## Proficiency testing scheme Metals 2019

Participant	mixing ratio
6	2:1
13	1:1
33	1:1
40	-
63	2:1
64	7 ml HNO3 und 3 ml HCl
68	1:2
71	2 :1
74	-
84	2:1
90	nur HNO3
91	5mL HNO3
92	MWA: Filter in 10ml HNO3, anschließend auf 50ml mit H2O aufgefüllt
95	3ml HCl + 6ml HNO3
106	0,5 ml
110	2 Teile HNO3 & 1 Teil HCl
111	2:1
113	2 : 1
116	3,33 ml HCl, 6,66 mL HNO3
126	2 Teile Salpetersäure, 1 Teil Salzsäure
129	HNO3 : HCL = 2:1
177	2:1
197	2/1
206	HNO3, HCl, H2O2, H2O (1:1:1:1)
242	-
243	7,5 ml HCL / 2,5 ml HNO3
252	entsprechend IFA Arbeitsmappe, Blatt 6015

Participant	time of pulping
6	2
13	2
33	1

## Proficiency testing scheme Metals 2019

Participant	time of pulping
40	1
63	0,25
64	1
68	2 Std.
71	20 min Rampe /30min Haltezeit bei 160°C
74	-
84	2h
90	1h30
91	0,5h
92	1
95	0,25
106	2
110	2h
111	2
113	2
116	2
126	2
129	2
177	2
197	2h
206	45 Min
242	ramp: 80 °C 3 min -120 °C 3 min-150 °C 3 min - 260 °C 12 min; insg. 1:12 h/ 1200 W (Leistung nur soviel wie für Halten der Temperaturlinie benötigt wird.)
243	2
252	0,5

Participant	reagent volume	equipment	method for cobalt
6	50 ml	unter Rückfluss	ICP-MS
13	25	geschlossen	ICP-OES
33	50ml	offen	ICP-MS
40	25	geschlossen	ICP-MS
63	50	geschlossen	OES
64	25 ml	Mikrowelle Multiwave Gofer Fa. Paar	ICP-MS ISO 30011

Proficiency testing scheme Metals 2019

Participant	reagent volume	equipment	method for cobalt
68	50	geschlossen	ICP-OES
71	25 mL	geschlossen	ICP-OES
74	25	Mikrow ellenaufschluß	ICP/OES
82	25	geschlossen	ICP-MS
84	20 ml	unter Rückfluß	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
90	10 ml HNO3 qsp 50 ml mit Wasser	geschlossen	ICP-MS
91	50mL	geschlossen	ICP MS
92	50ml	geschlossen	ICP MS
95	50	Mikrow elle	ICP-MS
106	16,25 ml	geschlossen	ICP-MS
110	20ml	unter Rückfluss	ICP/OES
111	20	offen	ICP/MS
113	25	offen unter Rückfluss	ICP-OES
116	20	Digi Prep	ICP-OES
126	25	offen	ICP/OES
129	20	Rückfluss	AAS Flamme
177	20	offen	ICP-OES
197	20	geschlossen, digiprep	icp-ms
206	Aufschluss mit internem Standard, direkt 1:10 gemessen	Mikrow ellendruckaufschluss	ICP-MS
242	25 mL (Reinstw assr)	geschlossene Mikrow elle (TurboWave)	ICP/OES
243	20	Rückfluss	ICP-MS
252	50	offen	ICP-OES

Participant	method for lead	method for copper	method for zinc	method for nickel
6	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
13	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
33	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
40	ICP -MS	ICP -MS	ICP -MS	ICP -MS
63	OES	OES	OES	OES
64	ICP-MS ISO 30011	ICP-MS ISO 30011	ICP-MS ISO 30011	ICP-MS ISO 30011
68	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
71	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES

Proficiency testing scheme Metals 2019

Participant	method for lead	method for copper	method for zinc	method for nickel
74	ICP/OES	ICP/OES	ICP/OES	ICP/OES
82	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
84	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
90	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
91	ICP MS	ICP MS	ICP MS	ICP MS
92	ICP MS	ICP MS	ICP MS	ICP MS
95	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
106	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
110	ICP/OES	ICP/OES	ICP/OES	ICP/OES
111	ICP/MS	ICP/MS	ICP/MS	ICP/MS
113	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
116	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
126	ICP/OES	ICP/OES	ICP/OES	ICP/OES
129	AAS Flamme	AAS Flamme	AAS Flamme	AAS Flamme
177	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
197	icp-ms	icp-ms	icp-ms	icp-ms
206	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
242	ICP/OES	ICP/OES	ICP/OES	ICP/OES
243	./.	./.	./.	ICP-MS
252	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES