

Proficiency testing for in-house and external measuring stations - results and evaluation

Proficiency testing scheme

Volatile organic compounds (VOC) with thermal desorption with own sampling

13 September 2022

Summary of laboratory means

Sample 1

	1,2,4-Trimethylbenzene	Z score	alpha-Pinene	Z score	Benzene	Z score	Cumene	Z score
Unit	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		$\mu\text{g}/\text{m}^3$		$\mu\text{g}/\text{m}^3$		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
4	65,0	2,9 E	101,5	1,7	31,0	2,5 E	41,5	2,3 E
16	43,9	-1,3	75,3	-1,3	24,3	-0,2	31,0	-0,8
44	48,6	-0,4	64,0	-2,6 E	22,3	-1,0	34,9	0,4
77	48,5	-0,4	82,9	-0,4	23,0	-0,7	30,1	-1,1
84	48,0	-0,5	83,0	-0,4	24,0	-0,3	30,0	-1,1
88	43,1	-1,5	69,0	-2,0 E	21,5	-1,4	36,1	0,7
104	40,0	-2,1 E	91,8	0,6	21,1	-1,5	24,4	-2,8 E
122	50,8	0,1	98,0	1,3	26,9	0,8	32,5	-0,4
135	51,1	0,1	82,0	-0,6	22,1	-1,1	33,0	-0,2
158	52,4	0,4	81,0	-0,7	25,1	0,1	31,4	-0,7
172	62,0	2,3 E	91,0	0,5	21,0	-1,5	42,0	2,5 E
218	53,5	0,6	89,0	0,3	26,0	0,5	46,5	3,8 FE
230	58,5	1,6	114,5	3,2 E	26,3	0,6	35,0	0,4
246	46,0	-0,9	80,0	-0,8	22,0	-1,1	33,0	-0,2
256	46,7	-0,7	87,0	0,0	24,3	-0,2	33,2	-0,1
263	37,5	-2,6 E	210,2	14,2 BE	24,4	-0,2	35,2	0,4
265	54,0	0,7	85,0	-0,2	24,0	-0,3	35,0	0,4
283	43,6	-1,4 C	79,8	-0,8	25,4	0,2	32,4	-0,4
285	57,6	1,4	94,4	0,9	29,6	1,9	36,5	0,8
509	51,0	0,1	85,0	-0,2	30,0	2,1 E	35,0	0,4
515	57,4	1,4	93,3	0,7	26,9	0,8	35,2	0,4
-	-	--	-	--	-	--	-	--
Method	ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2	
Assessment	$ Z \leq 2,0$		$ Z \leq 2,0$		$ Z \leq 2,0$		$ Z \leq 2,0$	
No. of laboratories that submitted results	21		21		21		21	
Mean	50,4		86,8		24,8		33,7	
Reprod. s.d.	7,3		12,7		3,1		4,0	
Rel. reproducibility s.d.	14,50 %		14,65 %		12,45 %		11,73 %	

	1,2,4-Trimethylbenzene	Z score	alpha-Pinene	Z score	Benzene	Z score	Cumene	Z score
Reference value	54,9		87,2		28,3		36,8	
Target s.d.	5,0		8,7		2,5		3,4	
Rel. target s.d.	10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %	
Lower limit of tolerance	40,3		69,4		19,9		27,0	
Upper limit of tolerance	60,5		104,2		29,8		40,4	
Type B outliers			1					
Type F outliers							1	
No. of laboratories after elimination of outliers type A-D and F (without laboratories that only gave states but no measured values)	20		20		21		20	
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								

	Ethylbenzene	Z score	m-Xylene	Z score	n-Butyl acetate	Z score	n-Octane	Z score	Toluol	Z score
Unit	µg/m ³		µg/m ³		µg/m ³		µg/m ³		µg/m ³	
4	85,0	2,1 E	164	2,1 E	44,5	1,8	80,0	2,1 E	125	2,3 E
16	68,9	-0,2	126	-0,7	40,8	0,9	66,7	0,1	100	-0,2
44	68,5	-0,3	128	-0,6	39,6	0,5	61,6	-0,7	110	0,8
77	68,2	-0,3	150	1,0	33,2	-1,2	52,3	-2,1 E	95	-0,6
84	67,0	-0,5	119	-1,2	35,0	-0,7	61,5	-0,7	88	-1,4
88	61,9	-1,2	105	-2,3 E	32,7	-1,3	55,9	-1,5	82	-1,9
104	48,2	-3,2 E	97	-2,8 E	28,4	-2,5 E	75,2	1,4	95	-0,7
122	76,1	0,8	170	2,5 E	33,6	-1,1	57,3	-1,3	109	0,7
135	70,8	0,1	134	-0,1	39,2	0,4	59,7	-1,0	99	-0,3
158	71,8	0,2	135	-0,1	38,4	0,2	66,0	0,0	103	0,2

	Ethylbenzene	Z score	m-Xylene	Z score	n-Butyl acetate	Z score	n-Octane	Z score	Toluol	Z score
172	87,0	2,4 E	160	1,8	40,0	0,6	69,0	0,4	120	1,8
218	72,0	0,2	143	0,5	42,0	1,2	71,0	0,8	107	0,5
230	70,5	0,0	127	-0,7	41,0	0,9	69,5	0,5	101	0,0
246	65,0	-0,8	118	-1,3	29,0	-2,3 E	62,0	-0,6	88	-1,3
256	66,6	-0,5	60	-5,6 FE	39,3	0,4	58,9	-1,1	90	-1,1
263	70,5	0,0	129	-0,5	33,9	-1,0	61,1	-0,8	93	-0,8
265	69,0	-0,2	138	0,2	38,0	0,1	64,0	-0,3	105	0,3
283	68,0	-0,3	137	0,1	45,4	2,1 CE	71,0	0,7	108	0,6
285	79,5	1,3	150	1,0	42,6	1,4	76,5	1,6	109	0,7
509	78,0	1,1	154	1,3	42,0	1,2	82,0	2,4 E	114	1,2
515	79,2	1,2	150	1,0	41,6	1,1	79,0	2,0	105	0,3
-	-	--	-	--	-	--	-	--	-	--
Method	ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2	
Assessment	Z <=2,0		Z <=2,0		Z <=2,0		Z <=2,0		Z <=2,0	
No. of laboratories that submitted results	21		21		21		21		21	
Mean	70,4		136		37,6		66,0		101	
Reprod. s.d.	8,7		20		4,7		8,6		11	
Rel. reproducibility s.d.	12,32 %		14,61 %		12,61 %		12,99 %		11,13 %	
Reference value	72,9		132		42,2		67,1		103	
Target s.d.	7,0		14		3,8		6,6		10	
Rel. target s.d.	10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %	
Lower limit of tolerance	56,3		109		30,1		52,8		81	
Upper limit of tolerance	84,5		163		45,1		79,3		122	
Type F outliers			1							
No. of laboratories after elimination of outliers type A-D and F (without laboratories that only gave states but no measured values)	21		20		20		21		21	

Summary of laboratory means

Sample 2

	1,2,4-Trimethylbenzene	Z score	alpha-Pinene	Z score	Benzene	Z score	Cumene	Z score
Unit	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		$\mu\text{g}/\text{m}^3$		$\mu\text{g}/\text{m}^3$		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
4	35,0	3,3 E	80,0	1,6	75,0	2,7 E	40,5	2,0
16	22,5	-1,5	58,8	-1,5	53,2	-1,0	29,4	-1,3
44	24,3	-0,8	63,2	-0,8	51,3	-1,3	33,5	-0,1
77	23,9	-0,9	65,0	-0,6	57,6	-0,2	28,8	-1,5
84	25,0	-0,5	63,5	-0,8	54,0	-0,8	29,0	-1,4
88	30,9	1,8	67,3	-0,2	62,7	0,6	43,7	2,9 E
104	23,8	-1,0	86,0	2,5 CE	45,0	-2,4 E	31,9	-0,6 C
122	24,6	-0,6	70,5	0,2	66,6	1,3	30,8	-0,9
135	26,8	0,2	62,8	-0,9	53,8	-0,9	31,7	-0,6
158	26,1	-0,1	59,7	-1,3	58,5	-0,1	30,1	-1,1
172	30,0	1,4	80,0	1,6	62,0	0,5	39,0	1,5
218	28,0	0,6	71,5	0,4	64,0	0,8	44,0	3,0 E
230	27,6	0,5	93,0	3,5 E	65,5	1,1	31,1	-0,8
246	24,0	-0,9	63,0	-0,9	52,0	-1,2	32,0	-0,5
256	25,3	-0,4	67,8	-0,2	50,6	-1,4	31,9	-0,6
263	19,4	-2,6 E	163,0	13,6 BE	59,5	0,1	34,4	0,2
265	28,0	0,6	66,0	-0,4	59,0	0,0	34,0	0,1
283	23,4	-1,1	59,6	-1,4	54,2	-0,8	28,9	-1,4
285	29,4	1,2	72,8	0,6	66,8	1,3	32,8	-0,3
509	27,0	0,3	64,0	-0,7	81,0	3,7 FE	34,0	0,1
515	28,9	1,0	72,4	0,5	67,5	1,4	34,3	0,2
-	-	--	-	--	-	--	-	--
Method	ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2	
Assessment	$ Z \leq 2,0$		$ Z \leq 2,0$		$ Z \leq 2,0$		$ Z \leq 2,0$	
No. of laboratories that submitted results	21		21		21		21	
Mean	26,3		69,0		59,0		33,8	
Reprod. s.d.	3,7		8,9		7,7		4,9	
Rel. reproducibility s.d.	13,93 %		12,90 %		13,13 %		14,63 %	

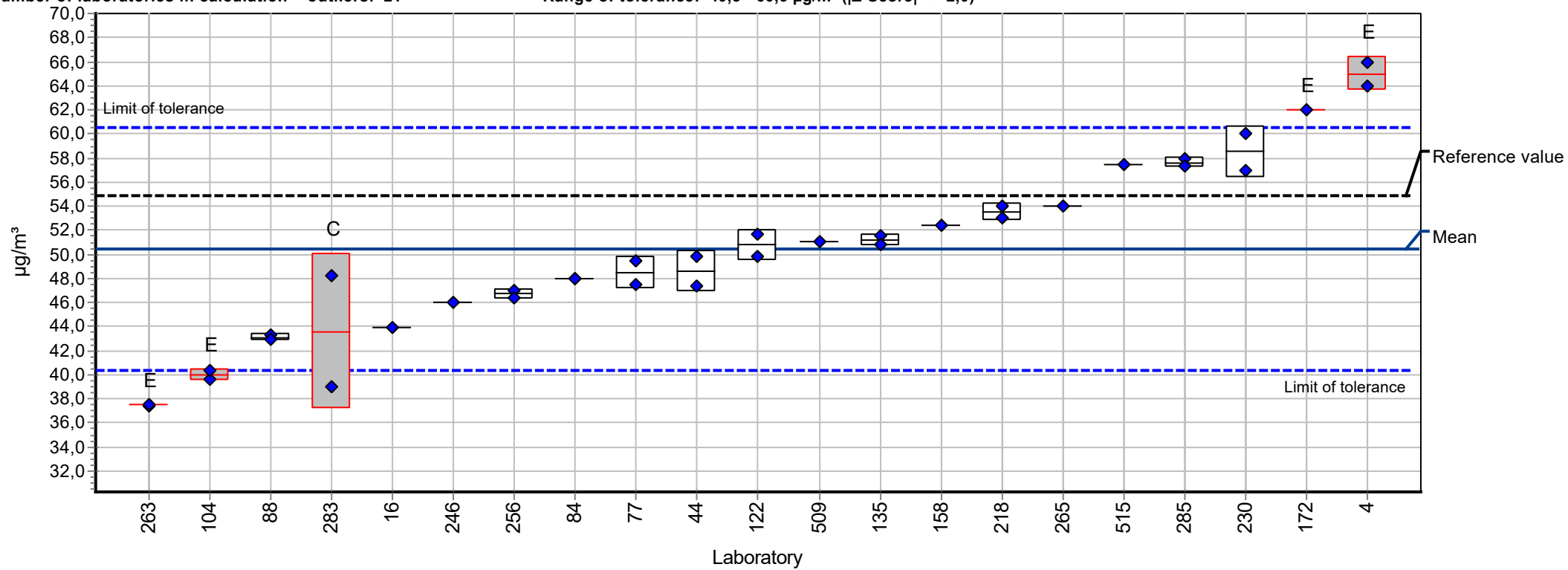
	1,2,4-Trimethylbenzene	Z score	alpha-Pinene	Z score	Benzene	Z score	Cumene	Z score
Reference value	31,1		67,5		61,3		36,1	
Target s.d.	2,6		6,9		5,9		3,4	
Rel. target s.d.	10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %	
Lower limit of tolerance	21,1		55,2		47,2		27,0	
Upper limit of tolerance	31,6		82,7		70,8		40,5	
Type B outliers			1					
Type F outliers					1			
No. of laboratories after elimination of outliers type A-D and F (without laboratories that only gave states but no measured values)	21		19		20		20	
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								

	Ethylbenzene	Z score	m-Xylene	Z score	n-Butyl acetate	Z score	n-Octane	Z score	Toluol	Z score
Unit	µg/m ³		µg/m ³		µg/m ³		µg/m ³		µg/m ³	
4	52,0	2,0 E	110,0	2,2 E	164	1,8	163	2,4 E	63,0	2,4 E
16	42,1	-0,3	65,3	-2,8 E	130	-0,6	120	-0,9	49,2	-0,3
44	43,9	0,1	83,5	-0,8	133	-0,4	122	-0,7	54,0	0,6
77	40,0	-0,8	95,0	0,5	128	-0,8	112	-1,5	45,4	-1,1
84	40,0	-0,8	77,5	-1,4	128	-0,8	125	-0,6	44,0	-1,3
88	44,2	0,2	89,3	-0,1	126	-0,9	121	-0,8	53,8	0,6
104	33,3	-2,3 E	65,4	-2,8 E	131	-0,6	165	2,5 CE	49,1	-0,3
122	44,0	0,2	107,0	1,9	137	-0,1	122	-0,7	50,4	-0,1
135	42,7	-0,1	89,0	-0,1	145	0,5	123	-0,7	48,6	-0,4
158	42,7	-0,1	86,6	-0,4	132	-0,5	131	-0,1	50,2	-0,1

	Ethylbenzene	Z score	m-Xylene	Z score	n-Butyl acetate	Z score	n-Octane	Z score	Toluol	Z score
172	51,0	1,8	103,0	1,4	133	-0,4	134	0,2	59,0	1,6
218	44,0	0,2	98,5	0,9	146	0,5	146	1,0	56,5	1,1
230	42,4	-0,2	87,0	-0,4	159	1,4	148	1,2	46,0	-1,0
246	41,0	-0,5	83,0	-0,8	116	-1,6	134	0,2	45,0	-1,1
256	41,3	-0,5	40,5	-5,5 FE	135	-0,3	115	-1,3	45,4	-1,1
263	42,2	-0,3	86,2	-0,5	123	-1,1	126	-0,5	47,5	-0,7
265	41,0	-0,5	90,0	0,0	138	0,0	127	-0,4	50,0	-0,2
283	43,9	0,1	80,5	-1,1 C	141	0,2	130	-0,1 C	52,0	0,2
285	47,5	1,0	99,5	1,0	155	1,2	142	0,8	51,0	0,0
509	47,0	0,9	97,0	0,7	151	0,9	176	3,3 E	56,0	1,0
515	47,8	1,0	97,9	0,8	152	1,0	140	0,6	57,0	1,2
-	-	--	-	--	-	--	-	--	-	--
Method	ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2		ISO 5725-2	
Assessment	Z <=2,0		Z <=2,0		Z <=2,0		Z <=2,0		Z <=2,0	
No. of laboratories that submitted results	21		21		21		21		21	
Mean	43,3		90,3		138		132		50,8	
Reprod. s.d.	4,2		12,2		13		16		5,2	
Rel. reproducibility s.d.	9,68 %		13,56 %		9,71 %		12,35 %		10,14 %	
Reference value	45,4		87,7		140		132		51,7	
Target s.d.	4,3		9,0		14		13		5,1	
Rel. target s.d.	10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %		10,00 %	
Lower limit of tolerance	34,6		72,2		111		105		40,7	
Upper limit of tolerance	51,9		108,3		166		158		61,0	
Type F outliers			1							
No. of laboratories after elimination of outliers type A-D and F (without laboratories that only gave states but no measured values)	21		19		21		19		21	

Summary results

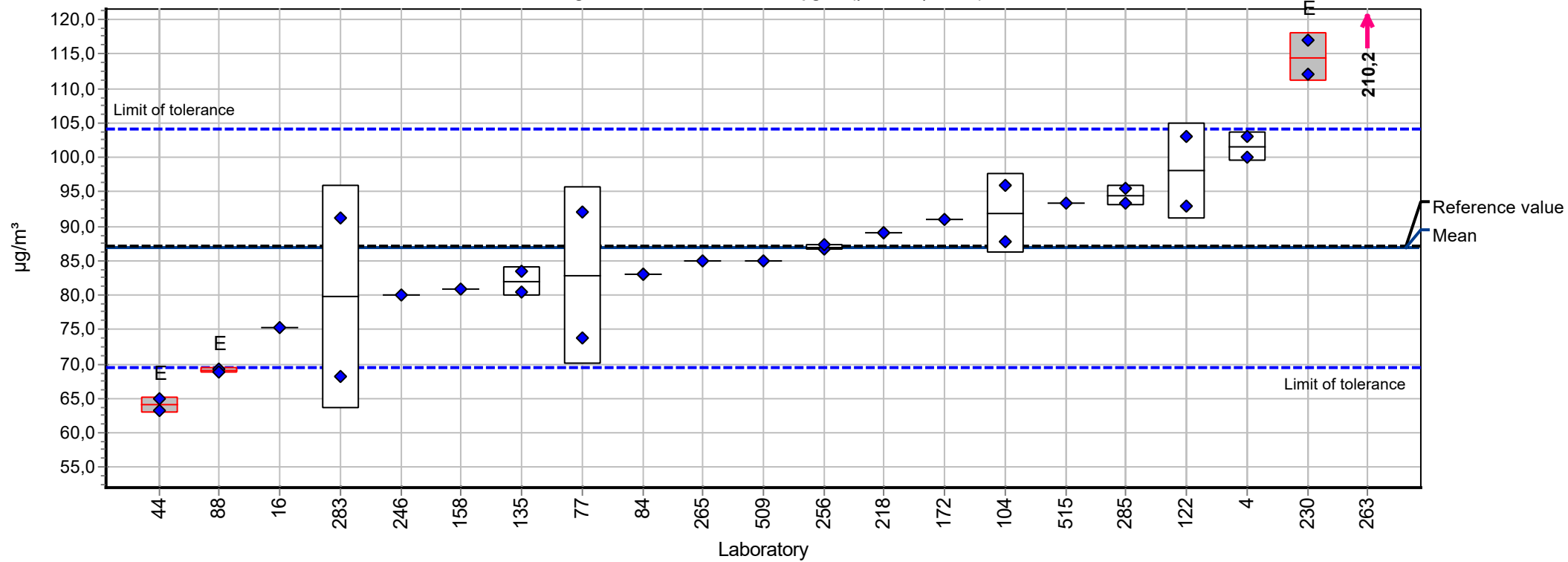
Measurand:	1,2,4-Trimethylbenzene	Mean:	50,4 µg/m³
Sample:	1	Reprod. s.d.:	7,3 µg/m³
Method:	ISO 5725-2	Rel.reprod. s.d.:	14,50%
Rel.target s.d.:	10,00% (Limited)	Reference value:	54,9 µg/m³
Number of laboratories in calculation + outliers: 21		Range of tolerance: 40,3 - 60,5 µg/m³ (Z-Score ≤ 2,0)	



Summary results

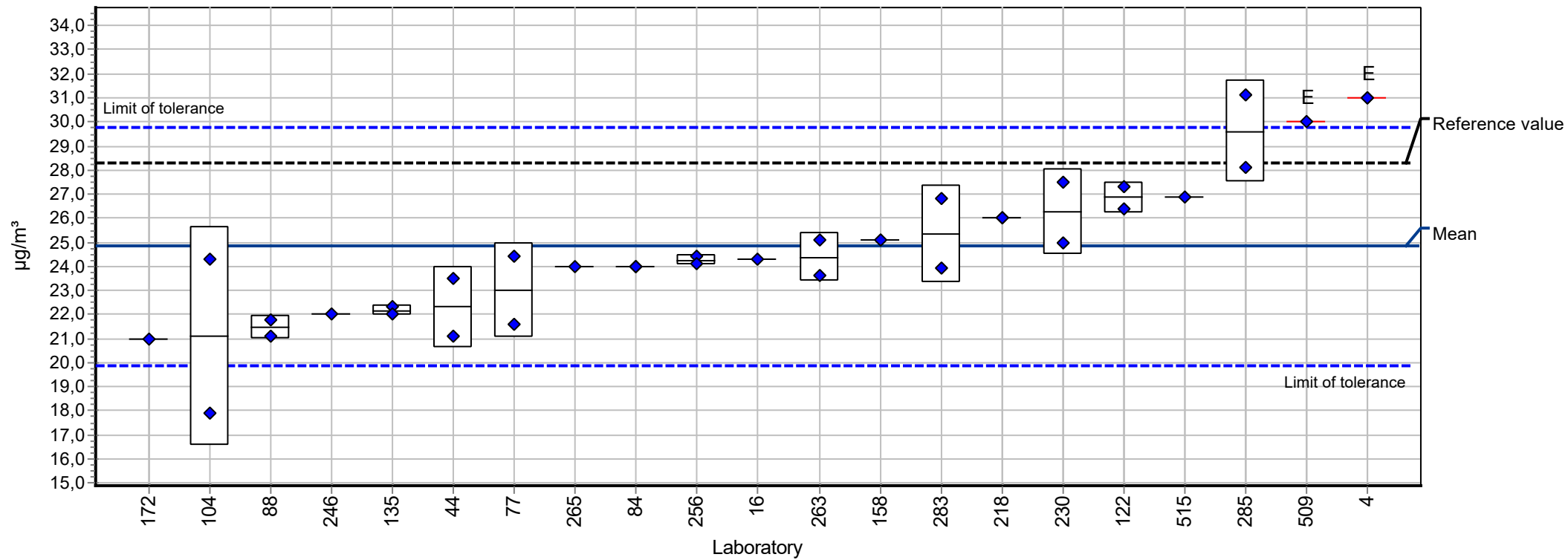
Measurand:	alpha-Pinene	Mean:	86,8 µg/m³
Sample:	1	Reprod. s.d.:	12,7 µg/m³
Method:	ISO 5725-2	Rel.reprod. s.d.:	14,65%
Rel.target s.d.:	10,00% (Limited)	Reference value:	87,2 µg/m³

Number of laboratories in calculation + outliers: 21 Range of tolerance: 69,4 - 104,2 µg/m³ (|Z-Score| ≤ 2,0)



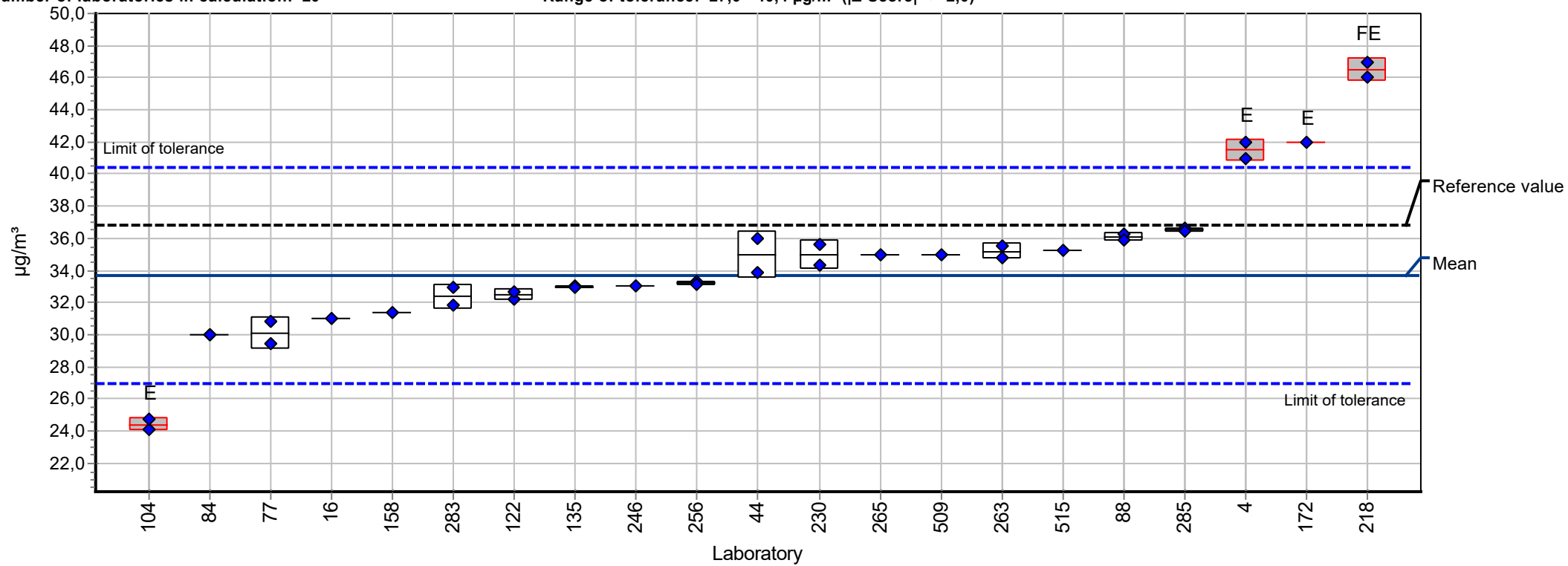
Summary results

Measurand:	Benzene	Mean:	24,8 µg/m ³
Sample:	1	Reprod. s.d.:	3,1 µg/m ³
Method:	ISO 5725-2	Rel.reprod. s.d.:	12,45%
Rel.target s.d.:	10,00% (Limited)	Reference value:	28,3 µg/m ³
Number of laboratories in calculation: 21		Range of tolerance: 19,9 - 29,8 µg/m ³ (Z-Score <= 2,0)	



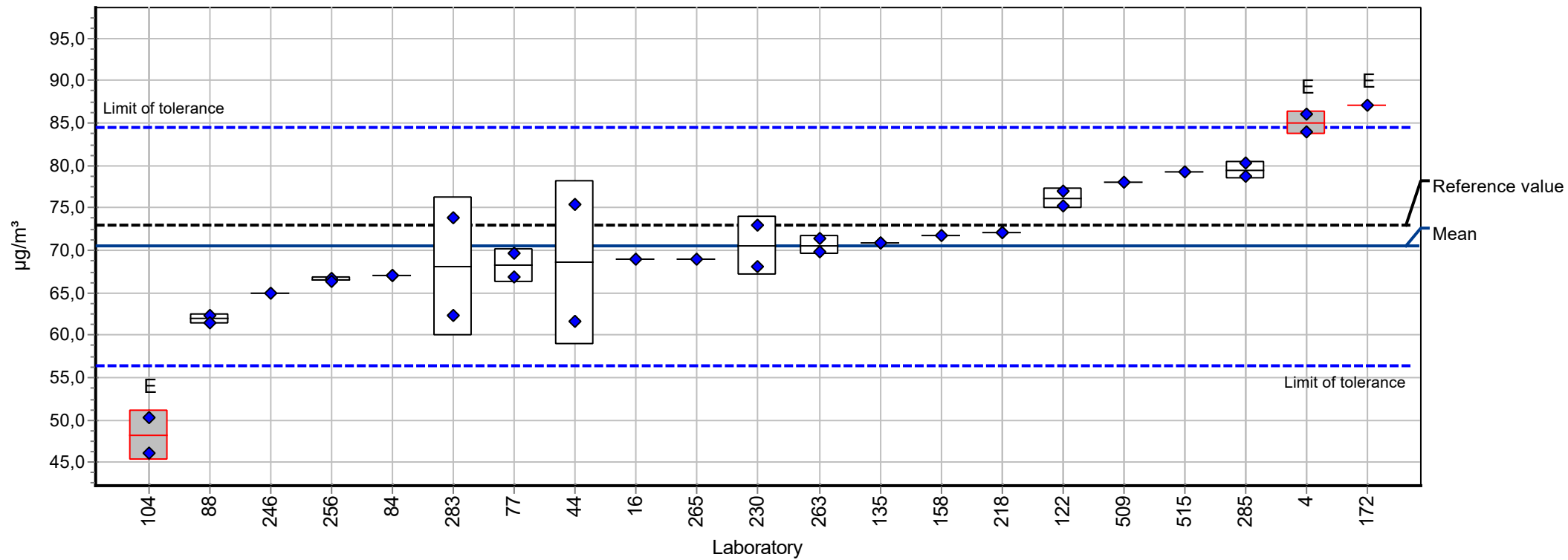
Summary results

Measurand:	Cumene	Mean:	33,7 µg/m ³
Sample:	1	Reprod. s.d.:	4,0 µg/m ³
Method:	ISO 5725-2	Rel.reprod. s.d.:	11,73%
Rel.target s.d.:	10,00% (Limited)	Reference value:	36,8 µg/m ³
Number of laboratories in calculation: 20		Range of tolerance: 27,0 - 40,4 µg/m ³ (Z-Score <= 2,0)	



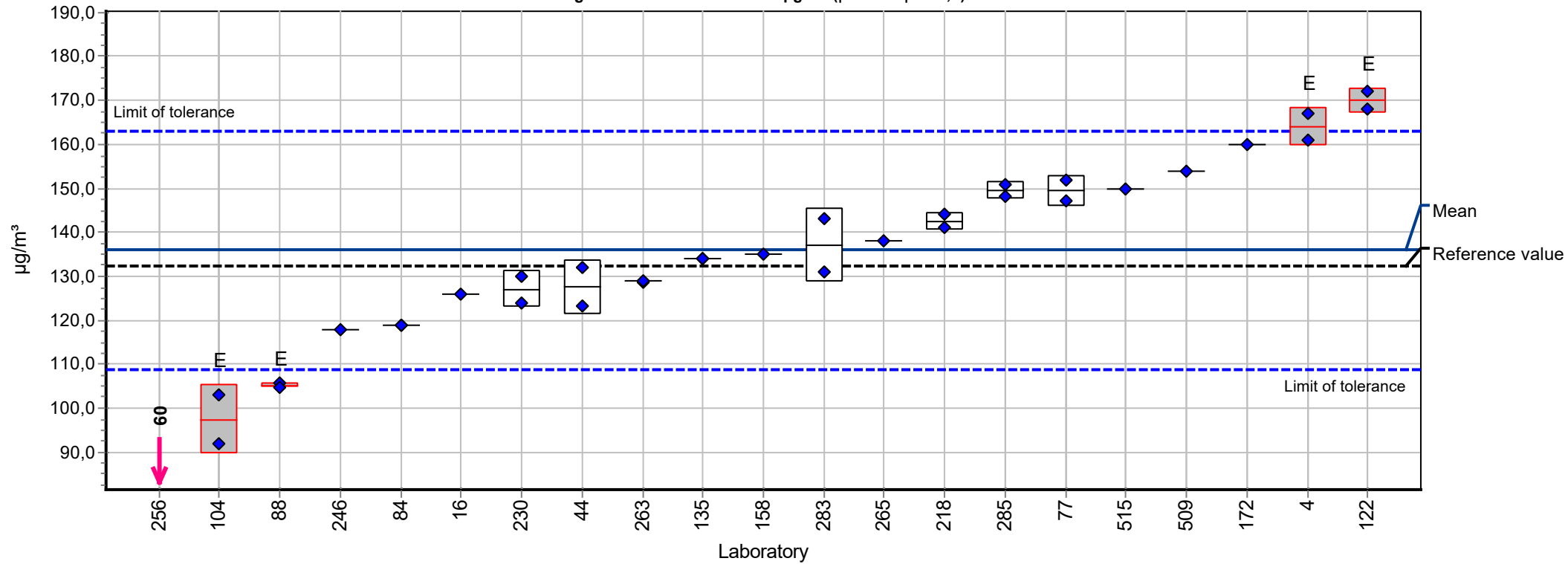
Summary results

Measurand:	Ethylbenzene	Mean:	70,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Sample:	1	Reprod. s.d.:	8,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Method:	ISO 5725-2	Rel.reprod. s.d.:	12,32%
Rel.target s.d.:	10,00% (Limited)	Reference value:	72,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Number of laboratories in calculation: 21		Range of tolerance: 56,3 - 84,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ($ Z\text{-Score} \leq 2,0$)	



Summary results

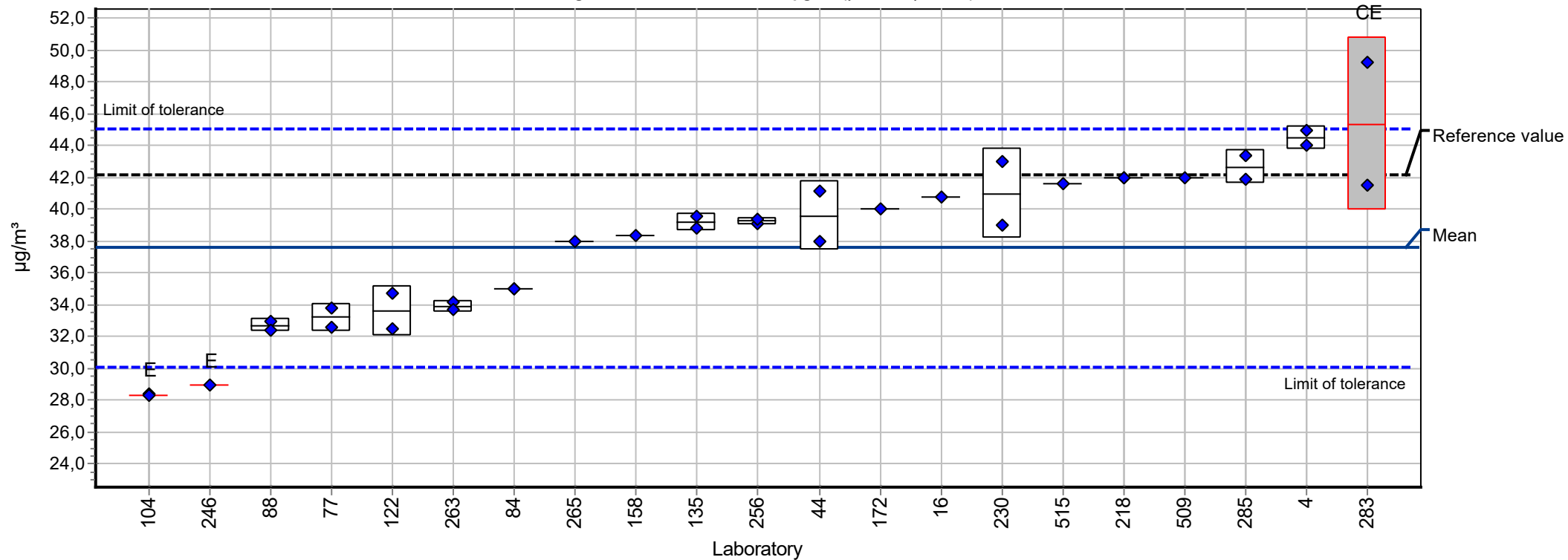
Measurand:	m-Xylene	Mean:	136 µg/m ³
Sample:	1	Reprod. s.d.:	20 µg/m ³
Method:	ISO 5725-2	Rel.reprod. s.d.:	14,61%
Rel.target s.d.:	10,00% (Limited)	Reference value:	132 µg/m ³
Number of laboratories in calculation: 20		Range of tolerance: 109 - 163 µg/m ³ (Z-Score <= 2,0)	



Summary results

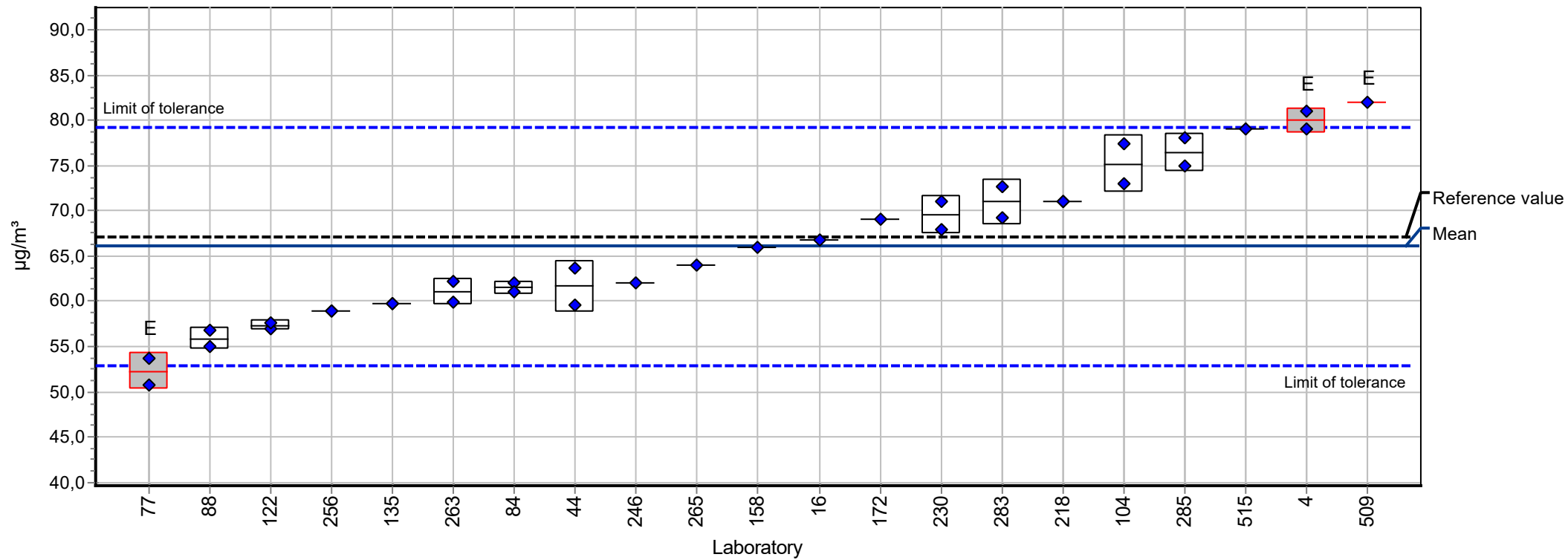
Measurand:	n-Butylacetate	Mean:	37,6 µg/m³
Sample:	1	Reprod. s.d.:	4,7 µg/m³
Method:	ISO 5725-2	Rel.reprod. s.d.:	12,61%
Rel.target s.d.:	10,00% (Limited)	Reference value:	42,2 µg/m³

Number of laboratories in calculation + outliers: 21 Range of tolerance: 30,1 - 45,1 µg/m³ (|Z-Score| <= 2,0)



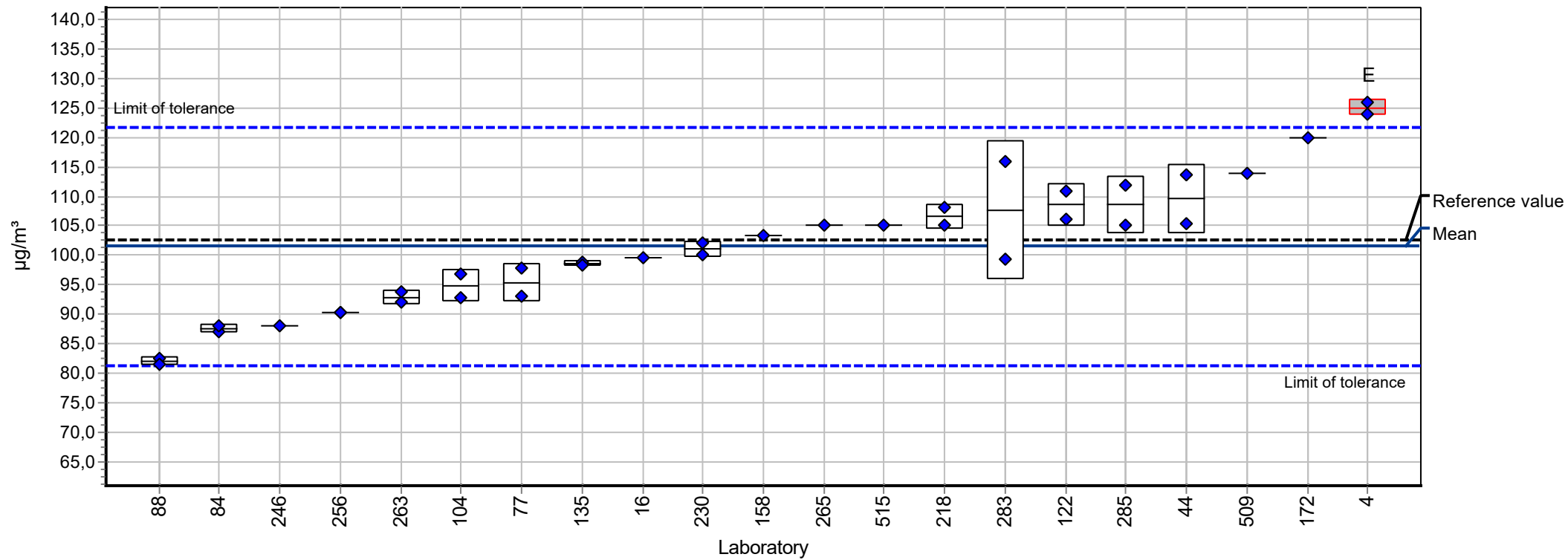
Summary results

Measurand:	n-Octane	Mean:	66,0 µg/m ³
Sample:	1	Reprod. s.d.:	8,6 µg/m ³
Method:	ISO 5725-2	Rel.reprod. s.d.:	12,99%
Rel.target s.d.:	10,00% (Limited)	Reference value:	67,1 µg/m ³
Number of laboratories in calculation:	21	Range of tolerance:	52,8 - 79,3 µg/m ³ (Z-Score ≤ 2,0)



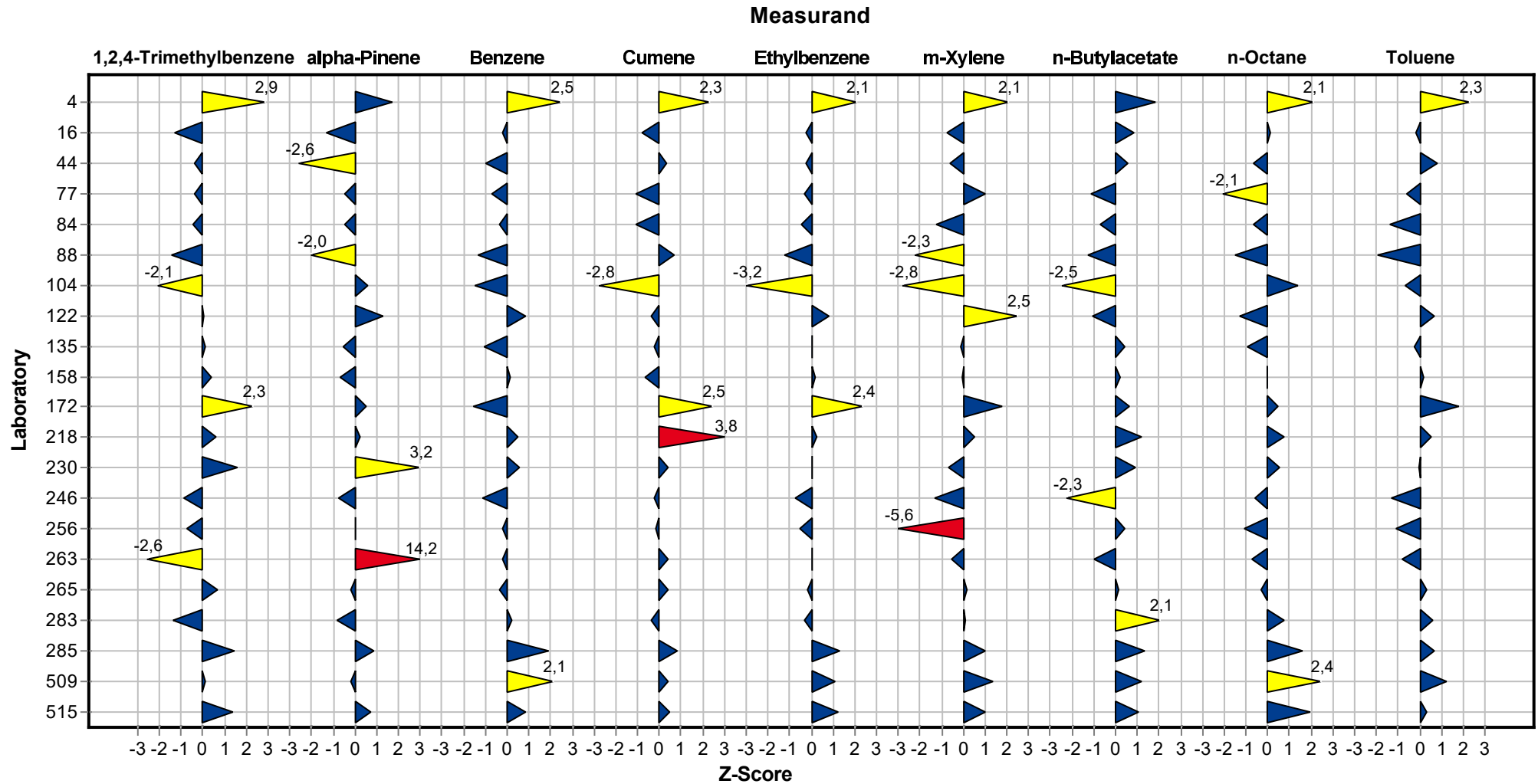
Summary results

Measurand:	Toluene	Mean:	101 µg/m³
Sample:	1	Reprod. s.d.:	11 µg/m³
Method:	ISO 5725-2	Rel.reprod. s.d.:	11,13%
Rel.target s.d.:	10,00% (Limited)	Reference value:	103 µg/m³
Number of laboratories in calculation: 21		Range of tolerance: 81 - 122 µg/m³ (Z-Score <= 2,0)	



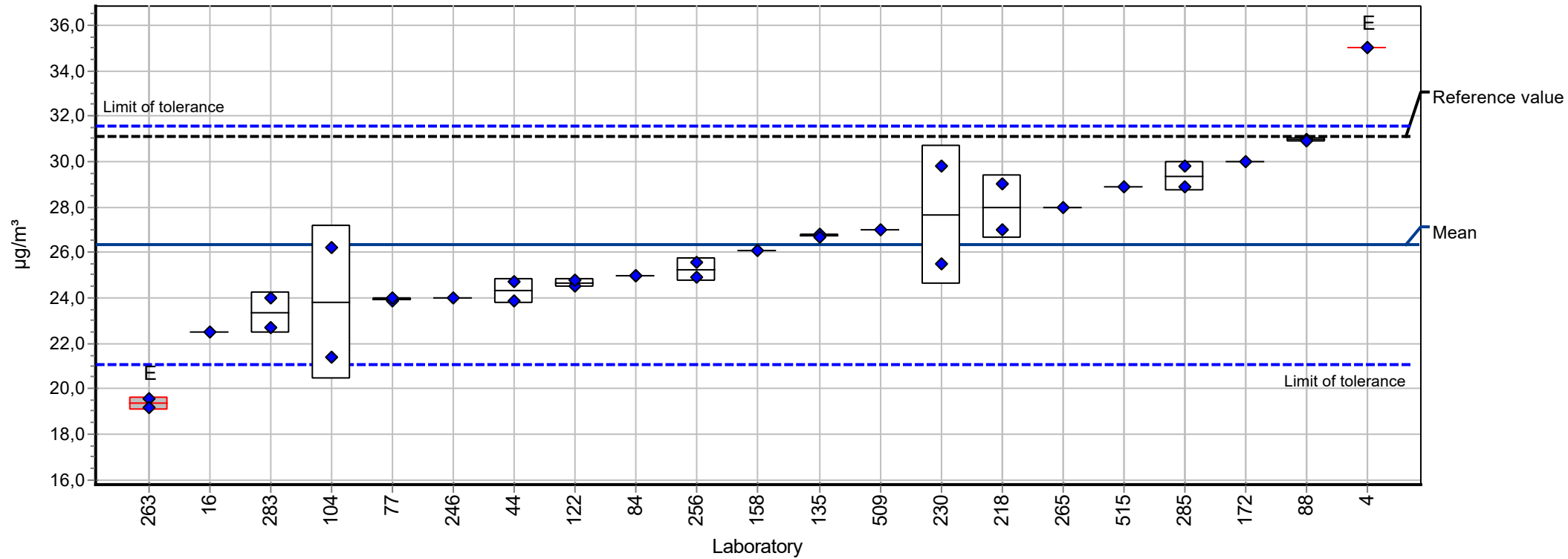
Sample chart of Z-scores

Sample 1



Summary results

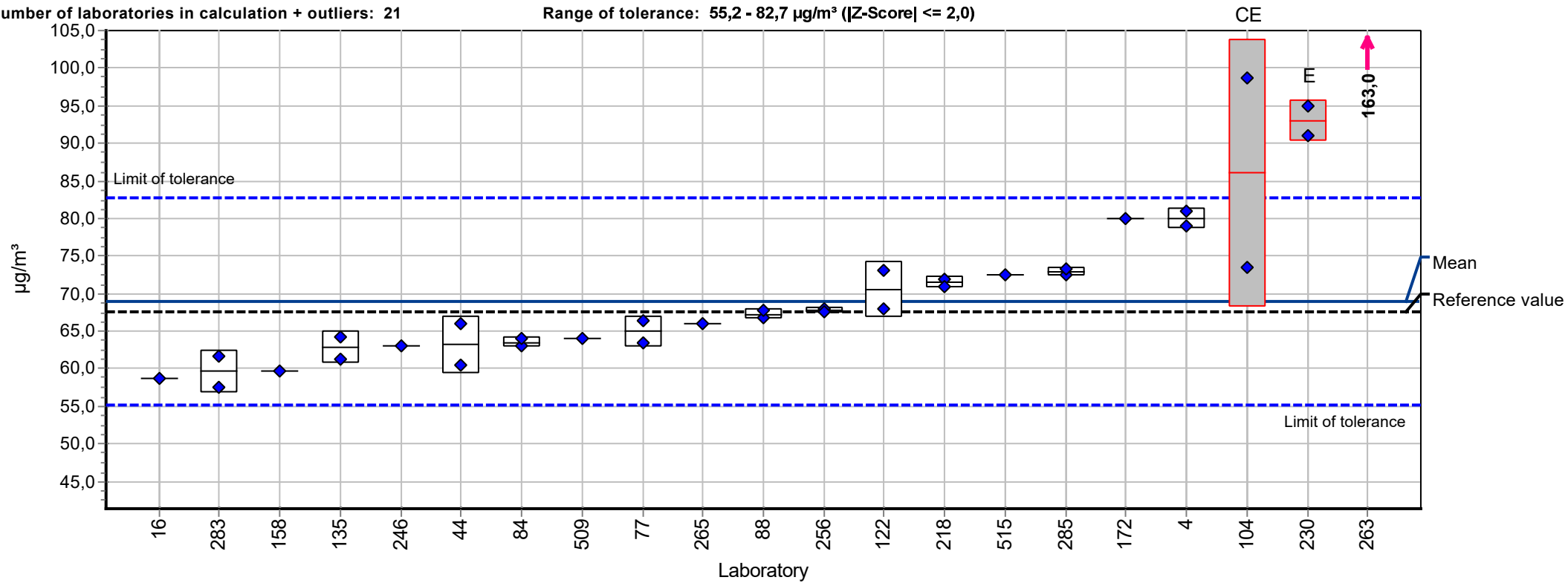
Measurand:	1,2,4-Trimethylbenzene	Mean:	26,3 µg/m³
Sample:	2	Reprod. s.d.:	3,7 µg/m³
Method:	ISO 5725-2	Rel.reprod. s.d.:	13,93%
Rel.target s.d.:	10,00% (Limited)	Reference value:	31,1 µg/m³
Number of laboratories in calculation:	21	Range of tolerance:	21,1 - 31,6 µg/m³ (Z-Score ≤ 2,0)



Summary results

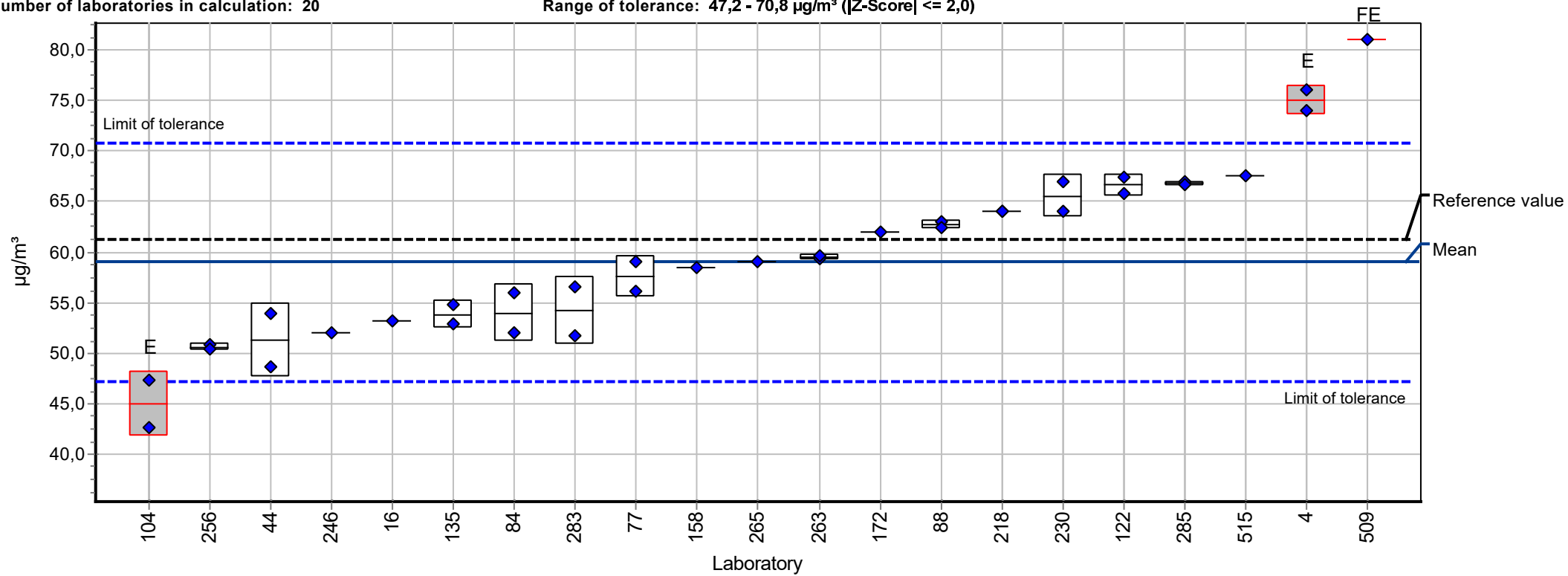
Measurand: alpha-Pinene **Mean:** 69,0 µg/m³
Sample: 2 **Reprod. s.d.:** 8,9 µg/m³
Method: ISO 5725-2 **Rel.reprod. s.d.:** 12,90%
Rel.target s.d.: 10,00% (Limited) **Reference value:** 67,5 µg/m³

Number of laboratories in calculation + outliers: 21 **Range of tolerance:** 55,2 - 82,7 µg/m³ (|Z-Score| ≤ 2,0)



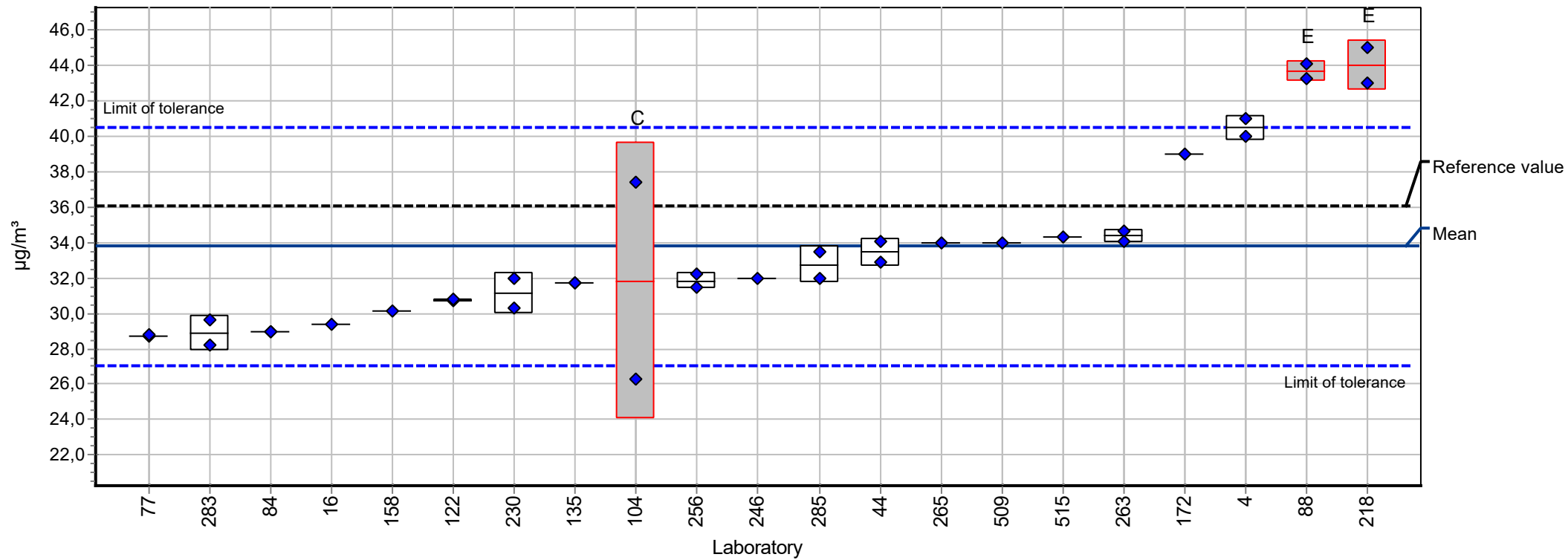
Summary results

Measurand:	Benzene	Mean:	59,0 µg/m³
Sample:	2	Reprod. s.d.:	7,7 µg/m³
Method:	ISO 5725-2	Rel.reprod. s.d.:	13,13%
Rel.target s.d.:	10,00% (Limited)	Reference value:	61,3 µg/m³
Number of laboratories in calculation:	20	Range of tolerance:	47,2 - 70,8 µg/m³ (Z-Score ≤ 2,0)



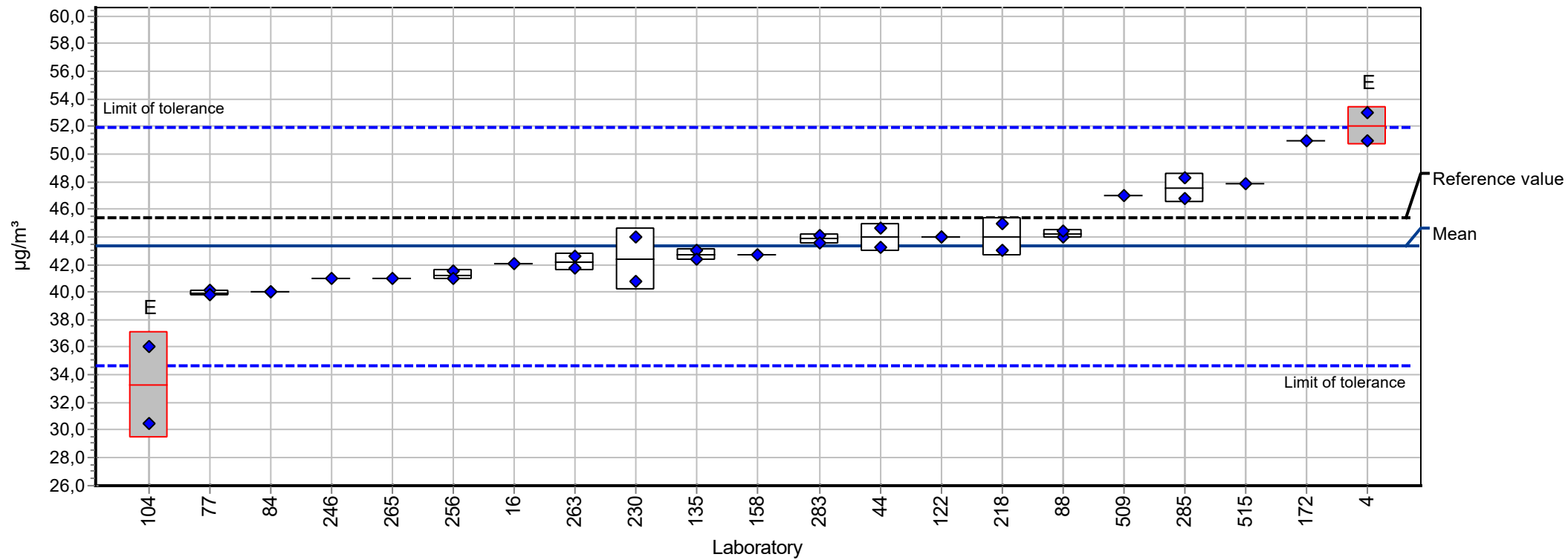
Summary results

Measurand:	Cumene	Mean:	33,8 µg/m³
Sample:	2	Reprod. s.d.:	4,9 µg/m³
Method:	ISO 5725-2	Rel.reprod. s.d.:	14,63%
Rel.target s.d.:	10,00% (Limited)	Reference value:	36,1 µg/m³
Number of laboratories in calculation + outliers: 21		Range of tolerance: 27,0 - 40,5 µg/m³ (Z-Score ≤ 2,0)	



Summary results

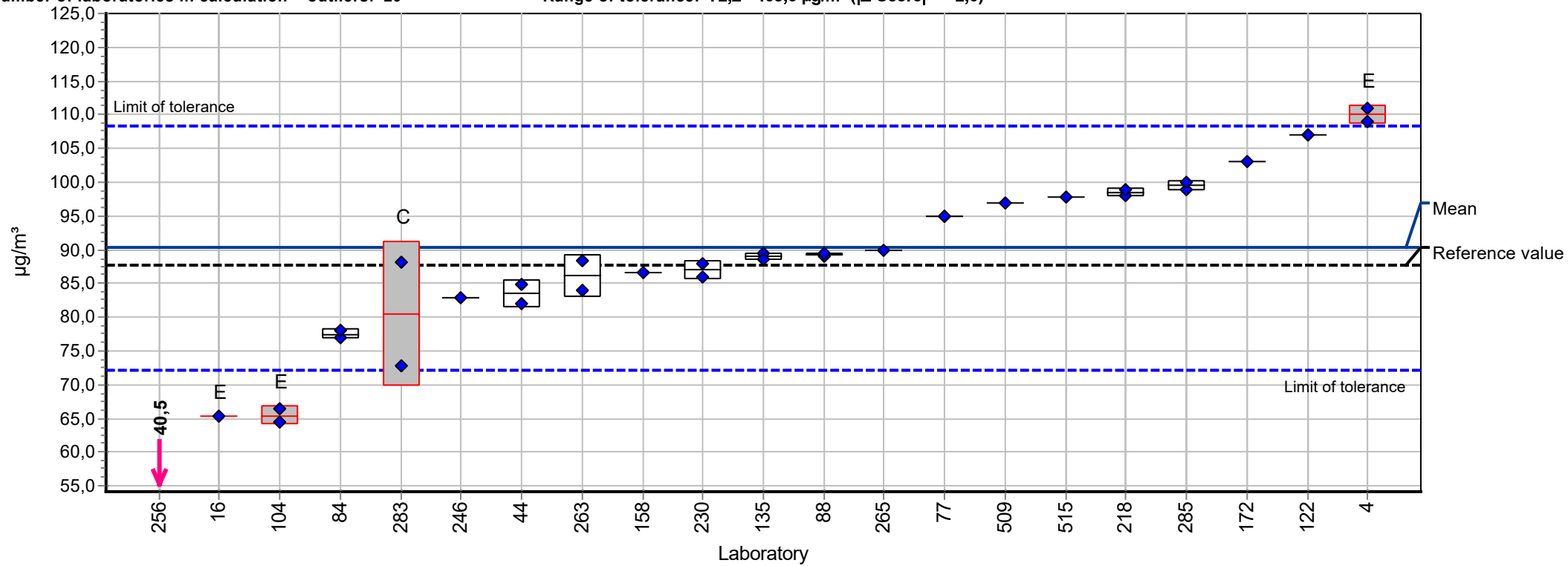
Measurand:	Ethylbenzene	Mean:	43,3 µg/m ³
Sample:	2	Reprod. s.d.:	4,2 µg/m ³
Method:	ISO 5725-2	Rel.reprod. s.d.:	9,68%
Rel.target s.d.:	10,00% (Limited)	Reference value:	45,4 µg/m ³
Number of laboratories in calculation: 21		Range of tolerance: 34,6 - 51,9 µg/m ³ (Z-Score <= 2,0)	



Summary results

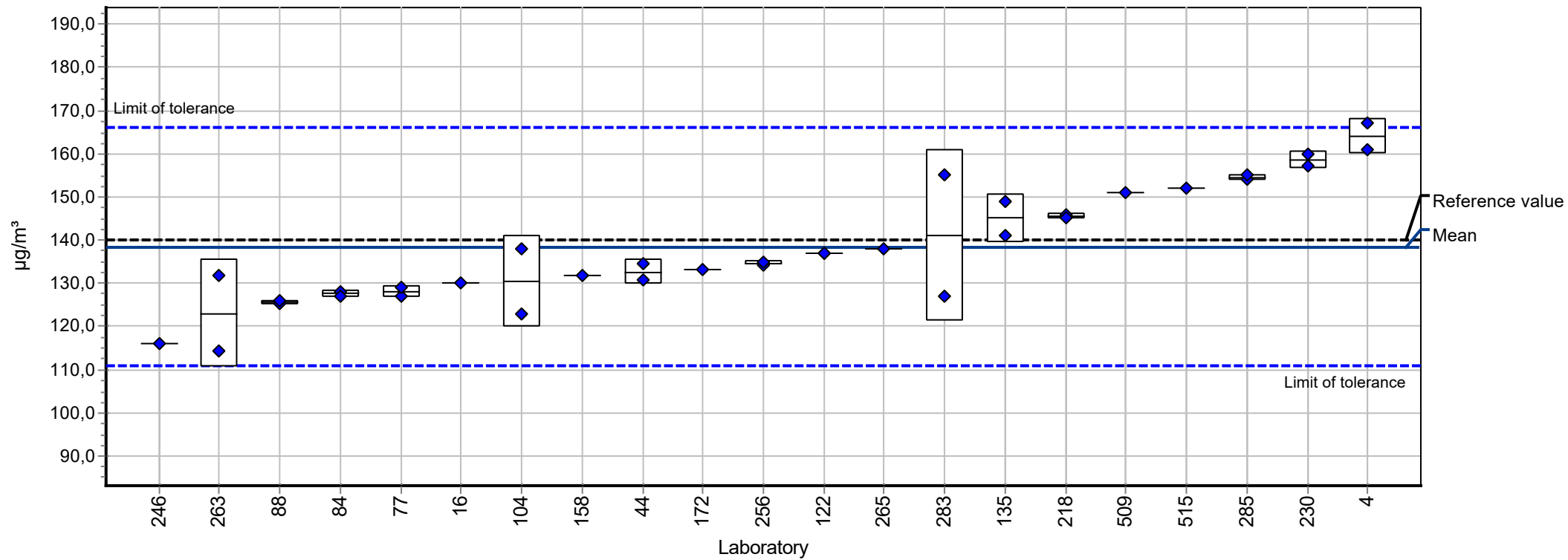
Measurand:	m-Xylene	Mean:	90,3 µg/m ³
Sample:	2	Reprod. s.d.:	12,2 µg/m ³
Method:	ISO 5725-2	Rel.reprod. s.d.:	13,56%
Rel.target s.d.:	10,00% (Limited)	Reference value:	87,7 µg/m ³

Number of laboratories in calculation + outliers: 20 Range of tolerance: 72,2 - 108,3 µg/m³ (|Z-Score| ≤ 2,0)



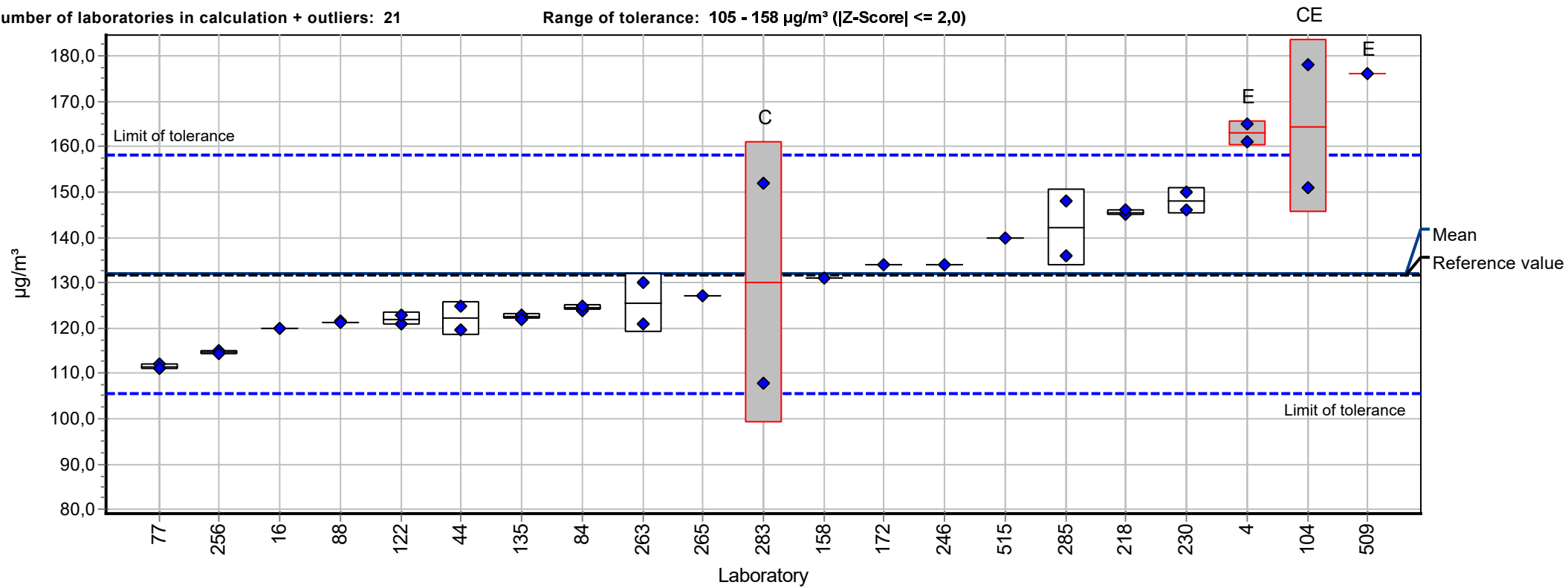
Summary results

Measurand:	n-Butylacetate	Mean:	138 µg/m ³
Sample:	2	Reprod. s.d.:	13 µg/m ³
Method:	ISO 5725-2	Rel.reprod. s.d.:	9,71%
Rel.target s.d.:	10,00% (Limited)	Reference value:	140 µg/m ³
Number of laboratories in calculation: 21		Range of tolerance: 111 - 166 µg/m ³ (Z-Score <= 2,0)	



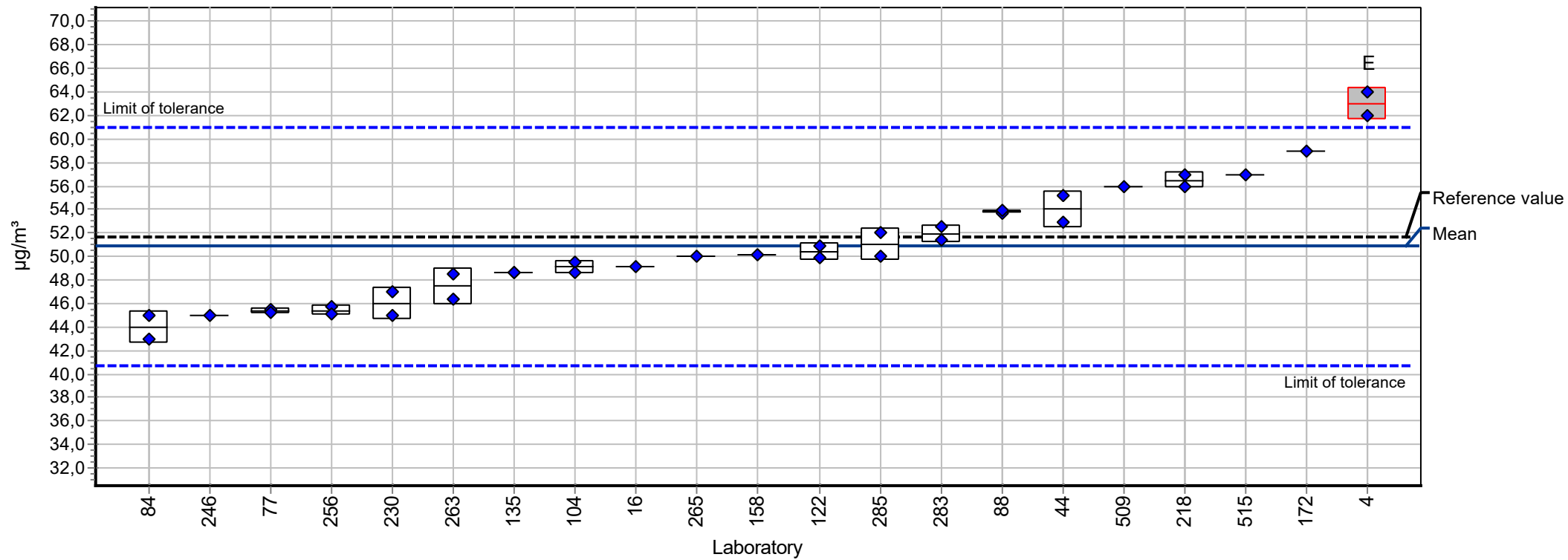
Summary results

Measurand:	n-Octane	Mean:	132 µg/m ³
Sample:	2	Reprod. s.d.:	16 µg/m ³
Method:	ISO 5725-2	Rel.reprod. s.d.:	12,35%
Rel.target s.d.:	10,00% (Limited)	Reference value:	132 µg/m ³
Number of laboratories in calculation + outliers: 21		Range of tolerance: 105 - 158 µg/m ³ (Z-Score <= 2,0)	



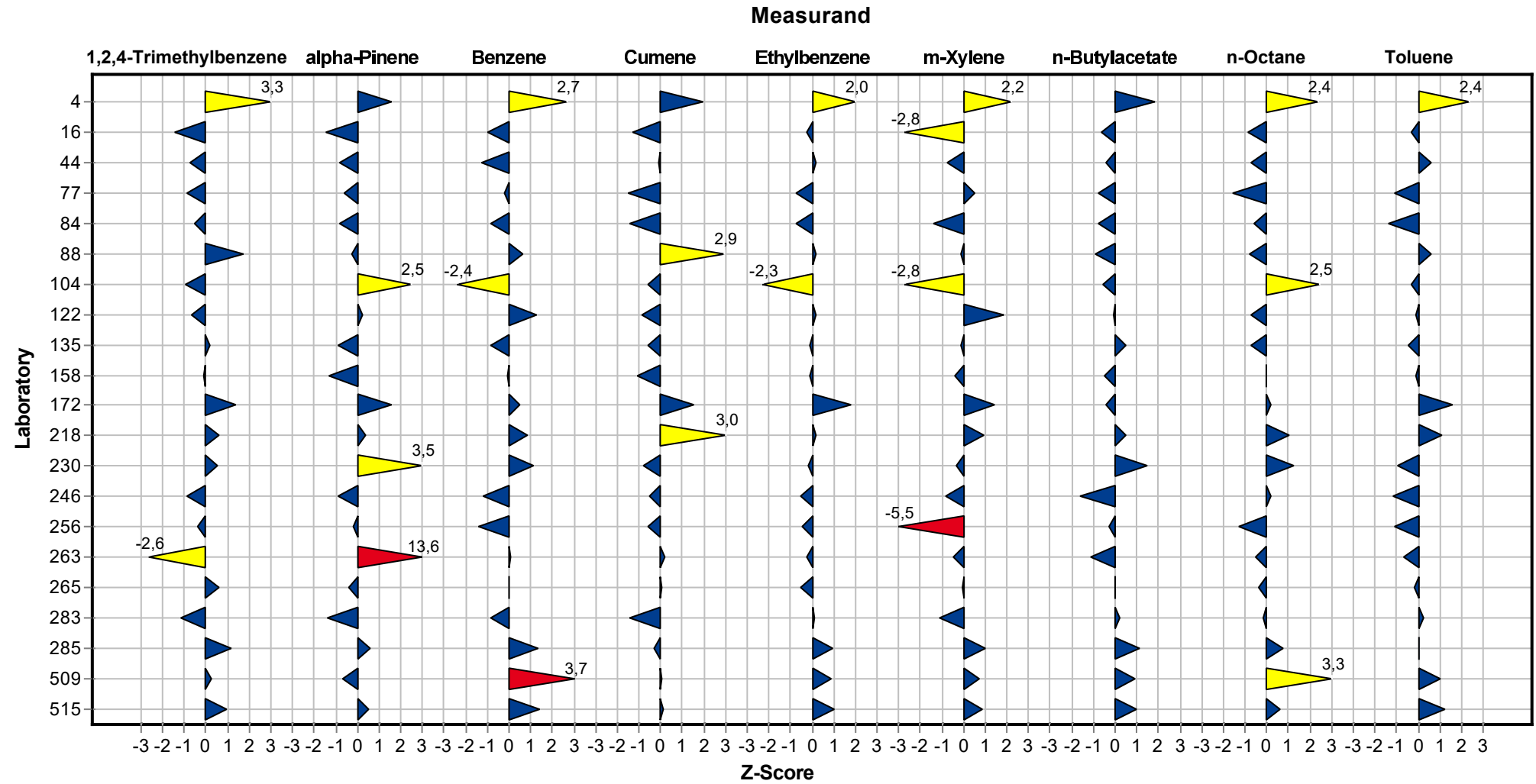
Summary results

Measurand:	Toluene	Mean:	50,8 µg/m ³
Sample:	2	Reprod. s.d.:	5,2 µg/m ³
Method:	ISO 5725-2	Rel.reprod. s.d.:	10,14%
Rel.target s.d.:	10,00% (Limited)	Reference value:	51,7 µg/m ³
Number of laboratories in calculation: 21		Range of tolerance: 40,7 - 61,0 µg/m ³ (Z-Score <= 2,0)	



Sample chart of Z-scores

Sample 2



Summary of laboratory test results

Blank

Laboratory	1,2,4-Trimethylbenzene	alpha-Pinene	Benzene	Cumene	Ethylbenzene	m-Xylene	n-Butylacetate	n-Octane	Toluene
Unit	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
4	< 1,00	< 1,00	1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	1,00
16	< 0,50	< 0,50	< 1,00	< 0,50	< 0,50	< 1,50	< 0,50	< 0,50	< 1,00
44	0,17	0,00	0,36	0,03	0,04	0,12	0,00	0,00	0,25
77	< 1,00	< 1,00	< 2,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
84	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
88							0,25		
104	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00
122	< 1,00	< 1,00	< 3,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
135	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00
158	0,40	0,20	0,30	0,10	0,20	0,60	0,30	0,00	1,10
172	< 0,50	< 0,50	0,80	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
218	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
230	< 1,00	< 2,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	1,00	< 2,00	< 2,00	1,00
256	0,84	< 0,50	2,93	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	1,09
263	0,02	0,00	0,00	0,01	0,04	0,13	0,01	0,02	3,57
265	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
283	< 0,50	< 0,50	< 1,00	< 0,50	< 0,50	< 1,50	< 0,50	< 0,50	< 1,00
285	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No. of laboratories that submitted results	19	19	19	19	19	19	20	19	19

Questions and Answers

Participant	Sample carrier	Sampling pump
4	Tenax, Markes Röhrchen	SKC224-PCEX8
16	Tenax TA®	Gillian GilAir Plus
44	Tenax	BiVOC2
77	Tenax® Stainless steel TD Tube	Gillian GilAir Plus STP
84	TD Tubes stainless steel, Typ Perkin Elmer, 2-Bett-Röhrchen (Tenax TA und Carboxpack X) beides Supelco	GSA SG350ex
88	Stainless steel, Tenax TA, Gerstel	Gillian LFS-113DC
104	PerkinElmer Thermal Desorption Tubes, Tenax TA, Stainless Steel	Gillian GilAirPlus / Ametek ALPHA 2, ,
122	Tenax TD Röhrchen	GilAir Plus Pumpe
135	Tenax TA Supelco	Holbach BiVOC2 V2
158	Tenax TA	Gillian LFS-113 DC Low Flow Sampler
172	Tenax TA	BiVOC Fa. HOLBACH
218	3,5" Edelstahlröhrchen, Tenax TA, Markes	SKC Pocket Pump Touch
230	Tenax TA, Firma Gerstel	BiVOC, Fa Holbach
246	TENAX	GilAir Plus
256	Tenax TA	
263	Tenax TA mit Porengröße 60/80 im Glastube, Markes	Honold A110
265	Tenax TA	BiVOC V2
283	Edelstahlröhrchen. TENAX TA, Markes	GilAir
285	TENAX (Supelco u.a.)	SKC 224-PCXR8
509		BiVoc, Fa. Holbach
515	TENAX, Glasröhrchen	SKC224-PCEX8

Participant	Volume flow	Volume flow measurement	Sampling time
4	0,1	Defender 510	20-31
16	0,200 Liter/min	TSI Massflow meter 4146	10 Min. + 5 Min. + 2,5 Min.
44	0,15 L/min.	BiVOC2	20
77	200 ml/minute	TSI 4146	25 minutes
84	ca. 0,1 L/min	TSI Flow meter 4146	10 min / 20 min
88	66 mL/min	Analyt-MTC	30

Proficiency testing scheme VOC with own sampling 2022

Participant	Volume flow	Volume flow measurement	Sampling time
104	100 ml/min	BIOS DC-Lite	5 min, 10 min, 20 min, 30 min
122	80 und 100 mL/min	GilAir Plus Pumpe, Kalibration mit Mesalabs Defender 520	40 (bei 100mL/min) und 50 (bei 80mL/min)
135	80 ml/min	Integrierter Massenflussmesser der Probenahmepumpe + externe Kontrolle mit TSI 5200	43,75
158	67 ml/min	Primärkalibrator	30
172	0,1 Liter/min	im Gerät integriert	30
218	60-120 mL/min	Analyt-MTC 35809MLWB	10/20/30
230	0,15ml/min	TSI 4140 F	20
246	0.1 L/min	GilAir Plus	10 und 20 Minuten
263	0,2 L/min	interner Massendurchflusszähler (kalibriert, Umrechnung auf Betriebsvolumen)	15 min
265	0,1 L/min	Gilibrator 2	20
283	1 und 2 L	Massenflußmesser Analyt	5 und 10 min
285	0,1 L/min	Mesalabs Defender 510M	10, 20 und 30 Minuten
509	0,1 ml/min	Integriert im Gerät	30 min
515	0,1	Defender 510	21-33

Participant	Analytical method	Gas chromatograph (GC)
4	DIN ISO 16000-6	Agilent 7890
16	DIN EN ISO 16017-1	Agilent 7820A
44	DIN EN ISO 16000-6, DIN EN ISO 16017-1, EPA to 17	HPGC ITSD-13, GC System 8890 + 5977B GC/ASD
77	ISO 16000-6	
84	DIN ISO 16000-6	Shimadzu GC-2010 Ultra mit QP-2010+
88	DIN ISO 16000-6	Agilent 8890
104	DIN ISO 16000-6	agilent 7890 B
122	ISO 16000-6	
135	DIN ISO 16000-6	Agilent 7890A
158	VOC in Luft mittels Thermodesorption DIN ISO 16000-6	Agilent GC 7890
172	DIN ISO 16000-6	Beauftragung des Analyzelabors als Routineauswertung!
218	DIN ISO 16000-6:2022-03	Agilent 7890A
230	DIN ISO 16000-6	Thermo Fischer GC Trace Ultra
246	DIN ISO 16000-6	Shimadzu GC_MS_QP2010 bzw. Shimadzu GC_MS_QP2020
256	DIN ISO 16000-6	Agilent 8890
263	DIN ISO 1600-6, Lab-AA 1325	Agilent 7890 B

Proficiency testing scheme VOC with own sampling 2022

Participant	Analytical method	Gas chromatograph (GC)
265	DIN ISO 16000-6	Shimadzu QP2020
283	DIN EN ISO 16017-1	Agilent 7820A
285	DIN ISO 16000-6 (2022-03; Abw eichung zur Norm: Trennsäule)	
509	DIN ISO 16000-6	k.A. (Ausw ertelabor 2)
515	DIN ISO 16000-6	

Participant	Thermal desorber	Desorption temperature	Cryo trap	Carrier gas	Carrier gas flow
4	Markes Unity TD 100	300°C	-25°C bis +300°C	Helium	1,2
16	Markes TD 100	250 °C	Kühlfalle: - 10 °C, Heiztemperatur: 300 °C	Helium	1,9 ml/min
44	Turbo Matrix 650 Perkin Elmer	280 °C	-20°C; 40°C/sek.	Helium	3,1
84	Shimadzu TD20	240 °C	-18 °C und 260 °C	Helium	2,47
88	Gerstel TDU 3,5+	280		Helium	1,0 (constant flow)
104	PerkinElmer Turbo Matrix 300	250°C	-30°C	Helium	1 ml/min
122				Helium	
135	Perkin Elmer TurboMatrix 650	270°C	-20°C; 300°C	Helium	28
158	Markes TD100	280 °C	- 10 °C	Helium	1 mL/min
218	Markes TD-100	300 °C	-5 °C / 320 °C	Helium	1,4 mL/min
230	TDS 3, Fa Gerstel	40°C - 260°C	-30°C bis 260°C	Helium	0,6ml/min
256	Perkin Elmer TurboMatrix 650	300°C	2°C / 300°C	Helium	1.2
263	Markes TD100	290°C (Tube)	15°C - 100°C/s - 295°C (7min)	Helium 5.0	1,8 mL/min (constant flow)
265	Shimadzu TD30	290 °C	-17 °C / 290 °C	Helium	2,46
283	Markes TD 100	250°C	-10°C / 300°C	Helium	1,9
285	TurboMatrix 650FA. Perkin Elmer	220 °C	-30 °C, 5 min bei 220 °C	Helium	1,2 mL/min
509	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
515	Turbo Matrix 650				

Participant	Analytical column	Detector
4	DB5	MS Agilent 5975
16	DB-624 (30 m x 0,25 mm x 1,4 µm)	MS
44	RTX 502.2 60m x 250µm x 1,4 µm	Massenspektrometer

Proficiency testing scheme VOC with own sampling 2022

Participant	Analytical column	Detector
84	Agilent DB-5	Shimadzu QP-2010 Ultra
88	Rxi-624 Sil MS (60m x 0,32mm x 1,8µm)	MS
104	Restek RXi-5ms	MSD
135	Restek Rxi-5ms	MSD
158	Resteck RTX-1 60m, ID 0,25 x 1µm	MSD Agilent 5975C
218	DB-5 MS/UI	MS Agilent 5975C
230	Optima 1 MA Accent, MN 60m	MS
256	60m Rtx / 0.25 ID / 1.4 um	Agilent MSD 5977B
263	DB-5 (60 m x 0,25 mm x 0,5 µm)	MSD (Quelle: 230°C, Quad: 150°C)
265	Agilent VF-5MS	MS
283	DB-624 (30mx0,25mmx1,4µm)	MS
285	Rtx Volatiles Fa. Restek (30m, 0,25mm ID, 1,0 µm FD)	Massenspektrometer (MS) und lammenionisationsdetektor
509	k.A.	k.A.

Participant	Auswertung
4	Spektrenbibliotheken (NIST, Wiley)
16	Quantifizierung über internen Standard, Identifizierung über Retentionszeit und Massenspektrum
44	Fläche --> interne Kalibrierung
84	Quantifizierung: Substanzspezifische Kalibration (i. d. R. 5-Pkt.) Identifizierung: charakteristische SIM-Massen und Zeitfenster für jede Substanz, ggf. NIST-BB
88	beides über MS
104	Quantifizierung: 5 Punkt-Kalibrierung mit Einzelsubstanzen; Toluol D8 als interner Standard; Identifizierung: Spektrenbibliothek NIST 05
135	Peakflächen; externer Standard; Massenspektrenvergleich
158	Mittels internem Standard
218	Externe Kalibrierung
230	Referenzstandards, eigene Belegung, Retentionszeit, MS
256	Substanzspezifische 6-Punkt-Kalibrierung, Retentionszeit, Massenspektren
263	Scan mit m/z 34-550; Spektrenabgleich Kalibrierng + Datenbank über Qualifier und tR
265	über stoffspezifische Kalibration
283	interner STd
285	Identifizierung über Massenspektrum und Retentionszeit, Quantifizierung mittels interner Standard-Methode
509	k.A.
515	CI-MS-Datenbank

Proficiency testing scheme VOC with own sampling 2022

Participant	Recovery rate	Data evaluation
4	nein	19.09.2022
16	Nein	15.09. - 10.10.2022
44	nein	30.09.2022
84	Wiederfindungskontrolle mittels 2 dotierten internen Standards (Toluol d8 und Naphthalin d8)	16.09.2022 - 22.09.2022
88	Nein, keine Mogelfaktoren ;D	21.09.2022
104	nein	21.09.2022
135	ja	19.09.2022
158	Ja, es wurde ein Kontrollstandard eingesetzt	16.09.2022
218	Nein	20.09.2022
230	nein	ab dem 19.09.2022
246		11.10.2022
256	nein	15.09.2022
263	nein	Analytik: 19.10.2022; Zugabe interner Standard 15.09.2022
265	nein	14.09.2022
283	nein	15.9.-10.10.2022
285	Nein	06.10.2022
509	k.A.	13.10.2022
515		14.09.2022-10.10.2022