

Test report

Linear joint seals

merz+benteli ag
Freiburgstrasse 616
CH-3172 Niederwangen
Switzerland

File PGA10373b
Serial No.: 14344
Ref.: CAN/TDJ
Pages: 7
Encl.: 30

Test date: 2014-01-07
Date: 2014-02-18

This test report is a revised of DBI test report PGA10373b dated 2014-02-17. This test report supersedes any previous versions.

1 NAME OF SPONSOR

merz+benteli ag
Freiburgstrasse 616
CH-3172 Niederwangen
Switzerland

2 DATE OF TEST

2014-01-07

3 STANDARD

DS/EN 1366-4:2006+A1:2010 Fire resistance tests for service installations- Part 4: Linear joint seals, Annex A Standard condition for linear joint seals with no mechanically induced movement of the joint faces.

4 TEST SPECIMENS

Designation: Merbenit FS30
Supplier: merz+benteli ag

The test specimens were linear joint seals consisting of a sealant and a backing material, installed in various types of supporting constructions.

The test was performed on a wall. The test wall included different types of supporting constructions, five vertical individual test specimens and one horizontal test specimen.

5 DRAWINGS AND DESCRIPTION OF THE TEST SPECIMENS

The details of the construction and the measures for the test specimens are described in the enclosed documentation:

Type:	Enclosure:	Description:
Drawing	1	Joint construction #1 and #2
Drawing	2	Joint construction #3 and #4
Drawing	3	Joint construction #5 and #6

The documentation is made by DBI - Danish Institute of Fire and Security Technology.

The sponsor carried out the sampling of the products for the test specimens as well as the mounting.

The test specimens consisted of the components described in the following. DBI checked the components during and after the mounting.

General description of test specimens

The test specimens were linear joint seals consisting of a sealant and a backing material, installed in various types of supporting constructions.

All joint seals were installed on both sides of the supporting constructions.

Sealant: Merbenit FS30
Elastic 1-component sealing based on MS-Hydrid-Polymer.

Backing material: The backing material was made of PE. It was circular with a hole in the middle. The dimensions of the backing material varied from test specimen to test specimen.

Test specimen 1

Mounted in: Wall
Construction: Lightweight concrete > < lightweight concrete, wall thickness 150 mm
Orientation: Vertical
Aperture: 40 x 900 mm
Backing dimensions: External diameter 50 mm, internal diameter 17 mm
Joint seal depth: 20 mm sealant above the backing material.

Test specimen 2

Mounted in: Wall
Construction: Softwood with nominal density 450 kg/m³ > < lightweight concrete, wall thickness 150 mm
Orientation: Vertical
Aperture: 40 x 900 mm
Backing dimensions: External diameter 50 mm, internal diameter 17 mm
Joint seal depth: 20 mm sealant above the backing material.

Test specimen 3

Mounted in: Wall
Construction: Steel > < lightweight concrete, wall thickness 150 mm
The steel lining in the aperture was made by 150 x 100 x 8 mm steel angles. 10 mm stone wool insulation was placed behind the steel angles as specified in EN 1366-4.
Orientation: Vertical
Aperture: 40 x 900 mm
Backing dimensions: External diameter 50 mm, internal diameter 17 mm
Joint seal depth: 20 mm sealant above the backing material.

Test specimen 4

Mounted in: Wall
Construction: Softwood with nominal density 450 kg/m³ > < lightweight concrete, wall thickness 150 mm
Orientation: Vertical

Aperture: 20 x 900 mm
Backing dimensions: External diameter 24 mm, internal diameter 5 mm
Joint seal depth: 10 mm sealant above the backing material.

Test specimen 5

Mounted in: Wall
Construction: Gypsum plasterboard > < lightweight concrete, wall thickness 130 mm
Orientation: Vertical
Aperture: 40 x 900 mm
Backing dimensions: External diameter 50 mm, internal diameter 17 mm. Cut down to 45 mm due to the wall thickness of 130 mm.
Joint seal depth: 20 mm sealant above the backing material.

Test specimen 6

Mounted in: Wall
Construction: lightweight concrete > < lightweight concrete, floor thickness 150 mm
Orientation: Horizontal
Aperture: 20 x 900 mm
Backing dimensions: External diameter 24 mm, internal diameter 5 mm
Joint seal depth: 10 mm sealant above the backing material.

6 TEST CONDITIONS

Conditioning

The products for the test specimens were delivered to DBI on 2013-11-12.

The linear joint seals were installed on 2013-11-12, 56 days before the test.

The supporting construction with the test specimens was stored in the laboratory until the test.

Mounting

The test specimens were mounted in different types of supporting constructions, as specified above.

The distance between each linear joint seal as well as the distance to the furnace wall was approx. 200 mm.

Fire test

The test wall including the test specimens were placed vertically on the DBI small scale furnace.

DBI enclosure 1.0 shows the position of the thermocouples for measuring the temperature rise on the unexposed surface of the test specimens.

Thermocouple no. 6.6 malfunctioned during the test and thermocouple no. 4.3 loosened slightly during the test. Several thermocouples were removed after integrity failure of the relevant joint seal had occurred.

7 TEST RESULTS

The enclosed graphs and tables describe:

- Enclosures 2.0 and 2.1 The actual minimum-, average- and maximum furnace temperature in relation to the standard temperature. The table also shows the area under the actual time-temperature curve as well as the area under the standard time-temperature curve.
- Enclosures 3.0 and 3.1 Temperature rise on test specimen 1.
- Enclosures 4.0 and 4.1 Temperature rise on test specimen 2.
- Enclosures 5.0 and 5.1 Temperature rise on test specimen 3.
- Enclosures 6.0 and 6.1 Temperature rise on test specimen 4.
- Enclosures 7.0 and 7.1 Temperature rise on test specimen 5.
- Enclosures 8.0 and 8.1 Temperature rise on test specimen 6.
- Enclosures 9.0 and 9.1 Ambient temperature in the laboratory during the test.
- Enclosures 10.0 and 10.1 Furnace pressure measured 100 mm below the furnace ceiling.

Observations

During the test the test specimens were constantly observed, and the relevant observations are stated in the following:

Time minutes	Test specimen	Observations
0		Test started.
15	5/all	The gypsum plasterboard supporting construction has not deflected. Weak smoke development from entire frame.
30	5/all	The gypsum plasterboard supporting construction has not deflected. No visible change on seals.
45	5/all	The gypsum plasterboard supporting construction has not deflected. No visible change on seals.
54	3	The sealant has expanded.
57	3	Failure of integrity, due to trough going opening in the top of the sealant.
58	3	Hole is stopped with ceramic wool.

60	5	The gypsum plasterboard supporting construction has deflected approx. 1 mm towards the furnace.
75	4	Thermocouple 4.3 has slightly detached. Weak discolouration and expansion of sealant.
85	3	Thermocouple 3.6 removed.
89	4	Sealant begins to melt.
90	4	Failure of integrity, due to trough going opening in the top of the sealant. Hole is stopped with ceramic wool.
91	2	Expansion of sealant is evolving.
96	2	Failure of integrity, due to trough going opening in the top of the sealant. Hole is stopped with ceramic wool.
102	5/6	The gypsum plasterboard supporting construction has deflected approx. 3 mm towards the furnace. Weak discolouration of sealant 6.
109	1/6/5	Weak buckling of sealant 1 and 6. Thermocouple 4.1 and 2.1 removed. The gypsum plasterboard supporting construction has deflected approx. 4 mm towards the furnace.
115	2/3/4	More thermocouples removed.
120	1/5/6	Integrity of sealants sustained. The gypsum plasterboard supporting construction has deflected approx. 3 mm towards the furnace
120	1/5	Weak buckling of sealant 1 and 5.
123	5	Failure of integrity, due to trough going opening in the top of the sealant. Hole is stopped with ceramic wool.
132	6	Thermocouple 6.6 malfunctioned.
151	1	Small opening along the top of sealant, weak smoke development.
153	1	Failure of integrity, due to trough going opening in the top of the sealant.
158		Test stopped.

Photographs

Photographs from the test are shown on the enclosed photo sheets.

8 CONCLUSION

Fire resistance testing according to EN 1366-4 of the linear joint seals described in this test report showed that failure according to the performance criteria stated in the test method occurred at the following time:

Test specimen	Test results				
	Insulation failure in minutes:		Max. ΔT after 120 minutes:	Failure in minutes	
	On seal:	On supporting construction:		Insulation	Integrity
1	-	-	97.1	153	153
2	125	-	-	96 ¹	96
3	-	51	-	51	57
4	100	-	-	90 ¹	90
5	130	-	-	123 ¹	123
6	-	-	104.3	158 ²	158 ²

¹) Due to failure of integrity

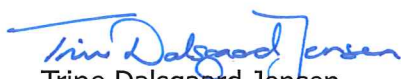
²) End of test

9 REMARK

The field of direct application of the test results appears from EN 1366-4, clause 13. The field of direct and, where applicable, extended application will be included in the classification report.

This report details the method of construction, the test conditions and the results obtained when the specific element of construction described herein was tested following the procedure outlined in EN 1366-4. Any significant deviation with respect to size, constructional details, loads, stresses, edge or end conditions other than those allowed under the field of direct application in the test method is not covered by this report.

Because of the nature of fire resistance testing and the consequent difficulty in quantifying the uncertainty of measurement of fire resistance, it is not possible to provide a stated degree of accuracy of the result.


Trine Dalsgaard Jensen
M.Sc. (Eng.)

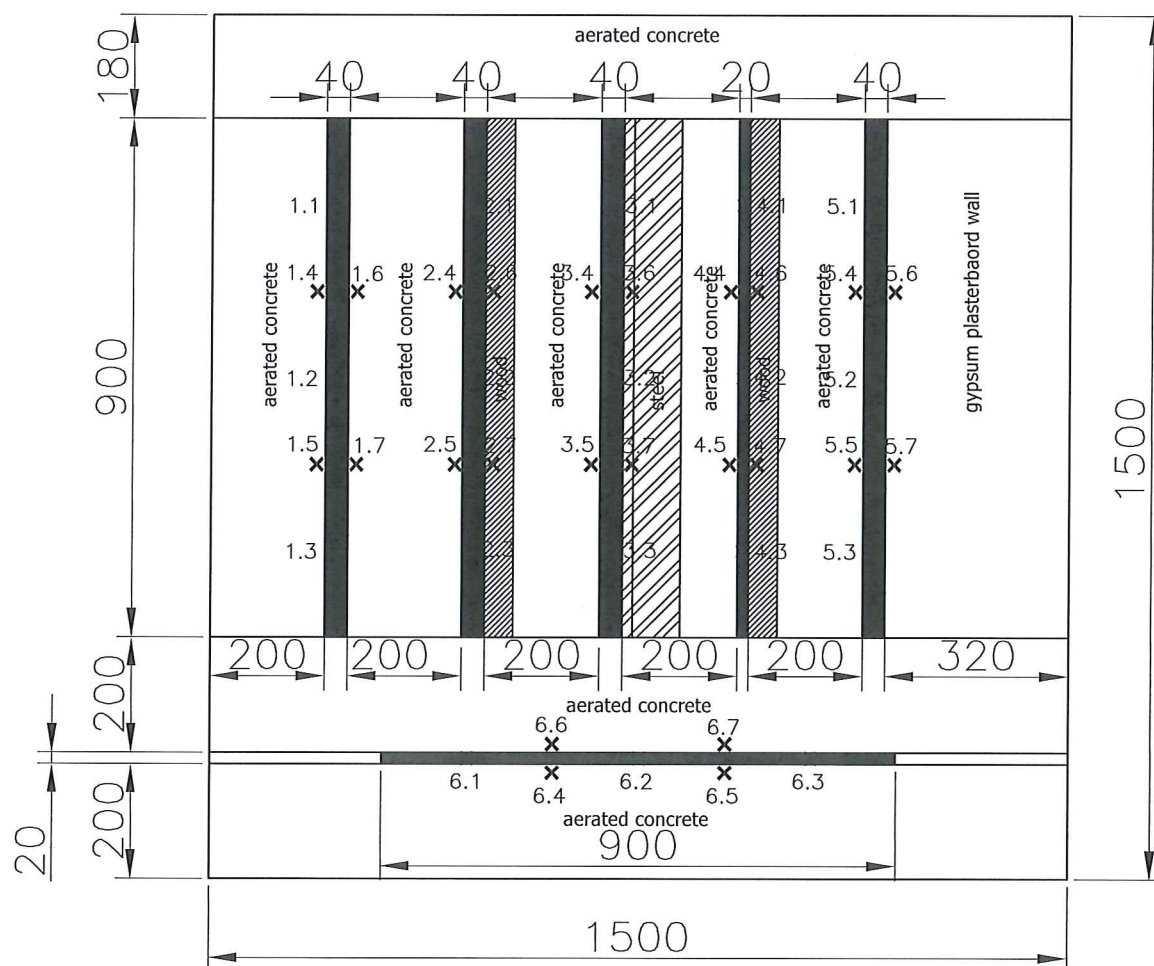
/


Christian Bjerglund Andersen
M.Sc. (Eng.)

merz+benteli ag
Freiburgstrasse 616
CH-3172 Niederwangen
Switzerland

Enclosures: **30**
DBI drawings: 1
DBI graphs and tables: 18
Photo sheets: 8
Test specimen drawings: 3

Test setup - wall



All measurements are in mm

Danish Institute of Fire and security Technology

Sponsor: merz+benteli ag

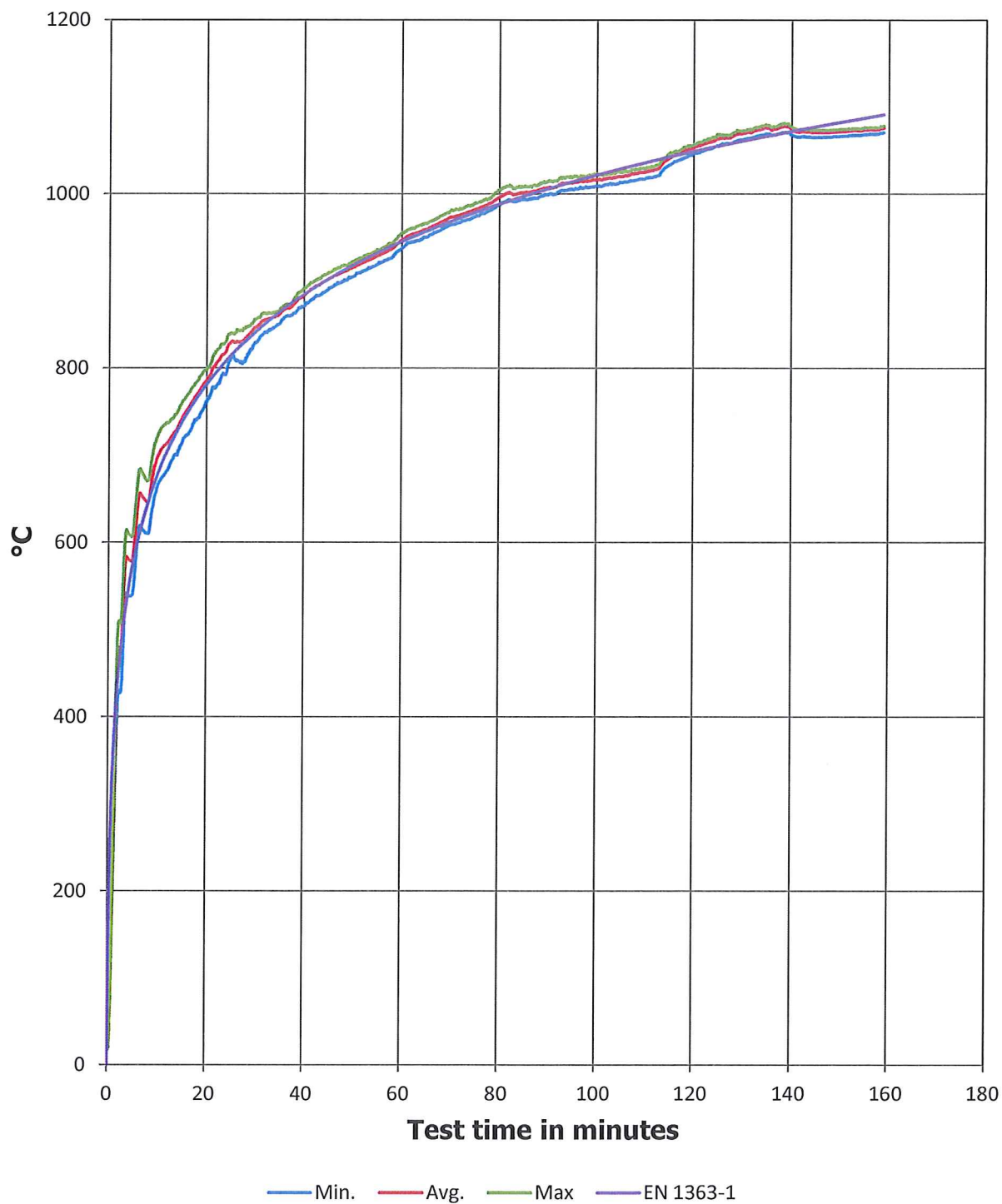
Subject: Linear joint seals

File No.: PGA10373

Test date: 2014-01-07

Enclosure: 1.0

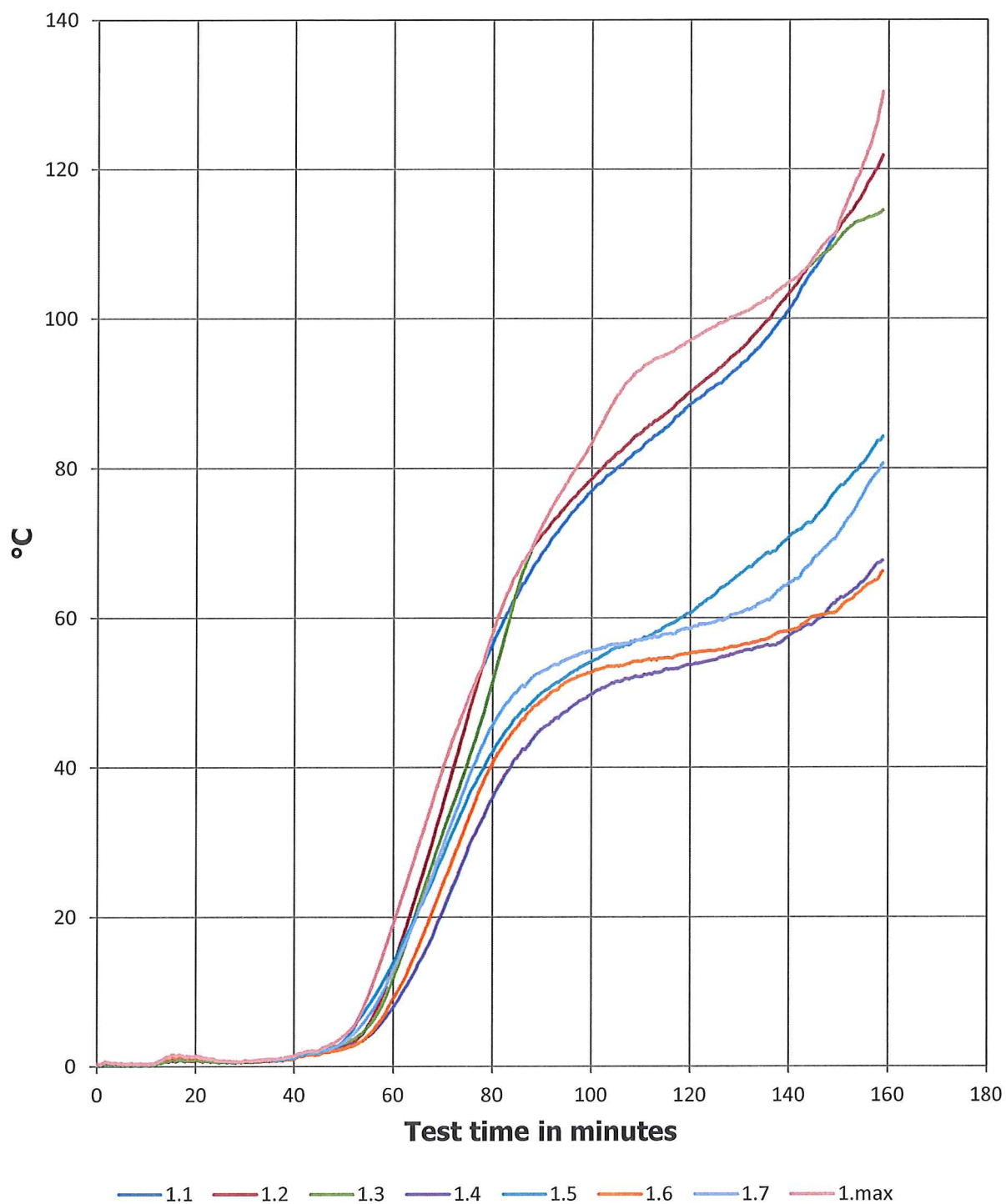
Furnace temperature



Furnace temperature

Time Minutes	Measured			Norm EN 1363-1	Area under curve		Dev. [%]	Limit [%]
	Minimum	Average	Maximum		Measured	EN 1363-1		
0	16,5	17,0	17,5	20,0	0	0	0,0	
5	544,3	582,9	610,0	576,4	2086	2202	-5,3	
10	665,5	698,1	722,4	678,4	5350	5368	-0,3	15,0
15	715,3	742,4	761,2	738,6	8946	8920	0,3	12,5
20	761,1	785,6	798,1	781,4	12771	12725	0,4	10,0
25	812,8	829,8	839,9	814,6	16815	16718	0,6	7,5
30	829,5	847,1	856,2	841,8	20988	20861	0,6	5,0
35	851,5	862,7	867,9	864,8	25266	25129	0,5	4,6
40	871,7	884,0	891,6	884,7	29630	29504	0,4	4,2
45	891,9	902,7	909,4	902,3	34098	33972	0,4	3,8
50	904,8	915,4	922,3	918,1	38644	38524	0,3	3,3
55	919,1	929,2	935,1	932,3	43255	43151	0,2	2,9
60	937,8	947,2	955,0	945,3	47939	47845	0,2	2,5
65	950,3	959,3	966,3	957,3	52709	52603	0,2	2,5
70	964,5	973,3	981,2	968,4	57540	57417	0,2	2,5
75	974,0	982,2	989,4	978,7	62425	62285	0,2	2,5
80	987,9	996,1	1004,0	988,4	67366	67203	0,2	2,5
85	993,3	1001,1	1008,2	997,4	72366	72168	0,3	2,5
90	999,2	1006,9	1014,5	1006,0	77386	77177	0,3	2,5
95	1005,4	1013,1	1019,7	1014,1	82437	82227	0,3	2,5
100	1009,2	1016,3	1022,7	1021,8	87511	87317	0,2	2,5
105	1013,4	1020,0	1025,0	1029,1	92601	92444	0,2	2,5
110	1017,9	1025,3	1029,6	1036,0	97716	97607	0,1	2,5
115	1033,6	1041,5	1046,8	1042,7	102873	102804	0,1	2,5
120	1046,8	1053,8	1056,6	1049,0	108111	108033	0,1	2,5
125	1055,5	1063,3	1067,7	1055,1	113403	113293	0,1	2,5
130	1062,6	1069,4	1072,6	1061,0	118734	118584	0,1	2,5
135	1069,1	1075,8	1078,7	1066,7	124098	123903	0,2	2,5
140	1067,9	1074,1	1077,3	1072,1	129479	129250	0,2	2,5
145	1065,3	1070,8	1073,5	1077,4	134837	134624	0,2	2,5
150	1066,4	1071,6	1074,4	1082,4	140192	140024	0,1	2,5
155	1068,6	1073,7	1075,9	1087,4	145555	145448	0,1	2,5
158	1069,2	1074,4	1076,6	1090,2	148777	148715	0,0	2,5

Temperature rise, test specimen 1

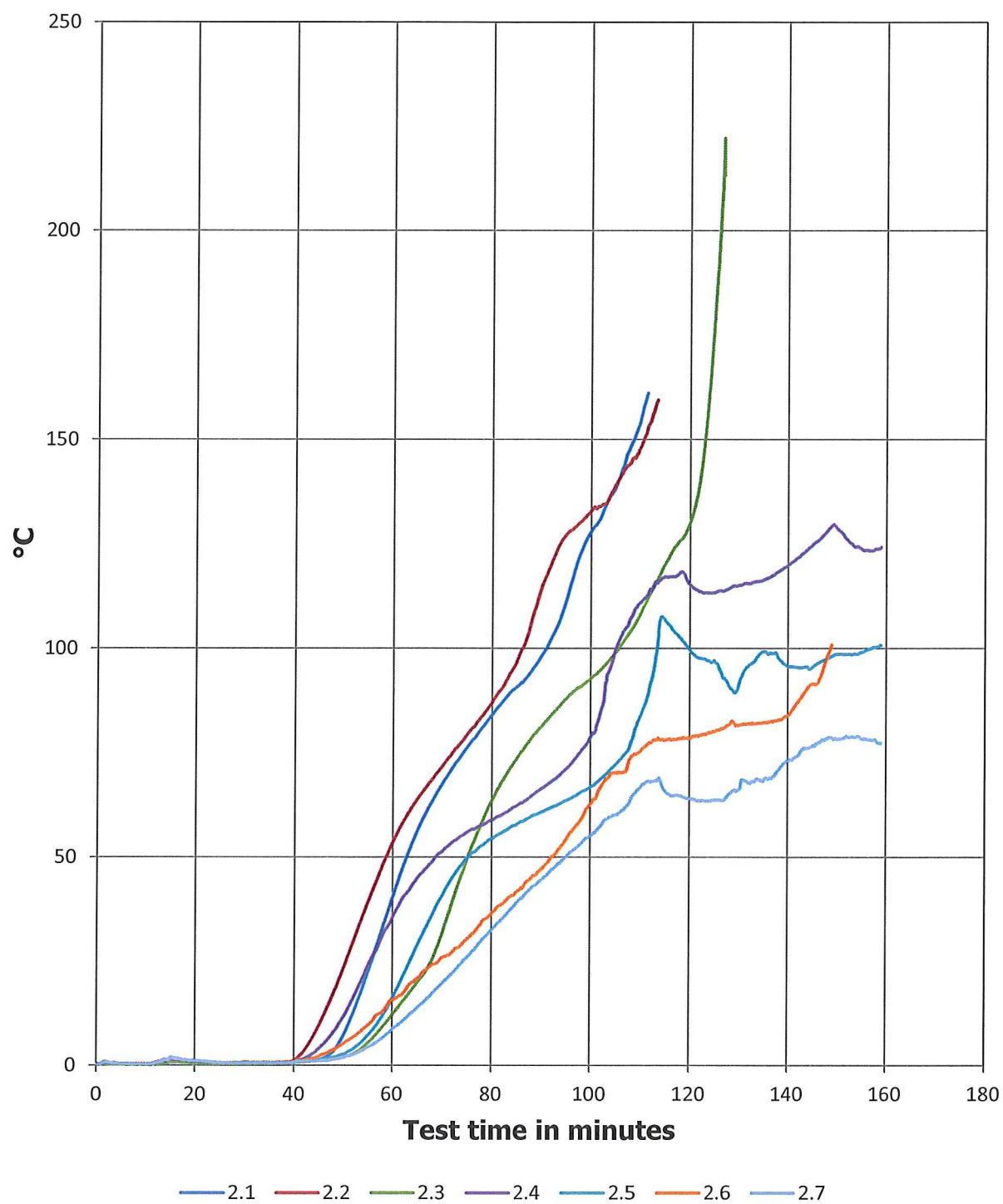


Temperature rise, test specimen 1

Min. / °C	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.Max
0	0,3	0,2	0,1	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3
5	0,4	0,3	0,2	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4
10	0,3	0,2	0,1	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3
15	0,7	0,8	0,9	1,1	1,4	1,3	1,5	1,5
20	0,8	0,8	0,8	1,2	1,4	1,2	1,3	1,4
25	0,6	0,5	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
30	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
35	0,7	0,7	0,9	0,9	1,0	0,8	0,9	1,0
40	1,2	1,2	1,4	1,2	1,3	1,1	1,2	1,4
45	1,9	1,7	2,1	1,7	2,1	1,6	1,8	2,1
50	3,4	2,6	3,1	2,5	4,1	2,4	3,3	4,1
55	9,7	5,6	5,4	4,1	8,2	4,2	6,8	9,7
60	19,2	13,6	12,0	8,0	13,9	9,1	13,0	19,2
65	29,5	23,9	21,6	13,8	21,0	16,0	20,8	29,5
70	40,0	35,1	31,5	20,9	28,3	24,5	29,7	40,0
75	49,2	47,1	41,0	29,3	36,2	33,0	38,6	49,2
80	56,6	57,9	51,6	36,0	42,2	40,6	45,7	57,9
85	63,2	66,1	64,0	41,5	46,9	45,5	50,3	66,1
90	68,8	71,3	72,5	45,3	50,1	49,0	53,0	72,5
95	73,3	75,1	78,1	47,6	52,3	51,5	54,5	78,1
100	77,0	78,6	83,4	49,8	54,1	52,8	55,6	83,4
105	80,0	81,9	89,5	51,5	56,0	53,6	56,5	89,5
110	82,6	84,7	93,2	52,2	57,1	54,2	57,0	93,2
115	85,4	87,3	95,2	53,2	58,9	54,7	57,8	95,2
120	88,6	90,2	97,1	53,7	60,7	55,3	58,6	97,1
125	91,1	92,9	99,0	54,4	63,2	55,6	59,4	99,0
130	93,7	95,8	100,6	55,4	65,8	56,3	60,7	100,6
135	97,1	99,4	102,4	56,3	68,4	57,1	62,2	102,4
140	101,4	103,5	104,9	57,6	70,9	58,3	64,7	104,9
145	106,7	108,3	107,7	59,3	73,2	60,2	68,0	108,3
150	112,8	112,1	110,7	62,4	77,4	61,1	71,3	112,8
155	120,9	116,9	113,2	64,8	80,7	64,0	76,6	120,9
158	127,2	120,5	114,0	67,3	83,6	65,2	79,5	127,2

Failure [min]	-	-	-	-	-	-	-	-
Failure °C	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Temperature rise, test specimen 2

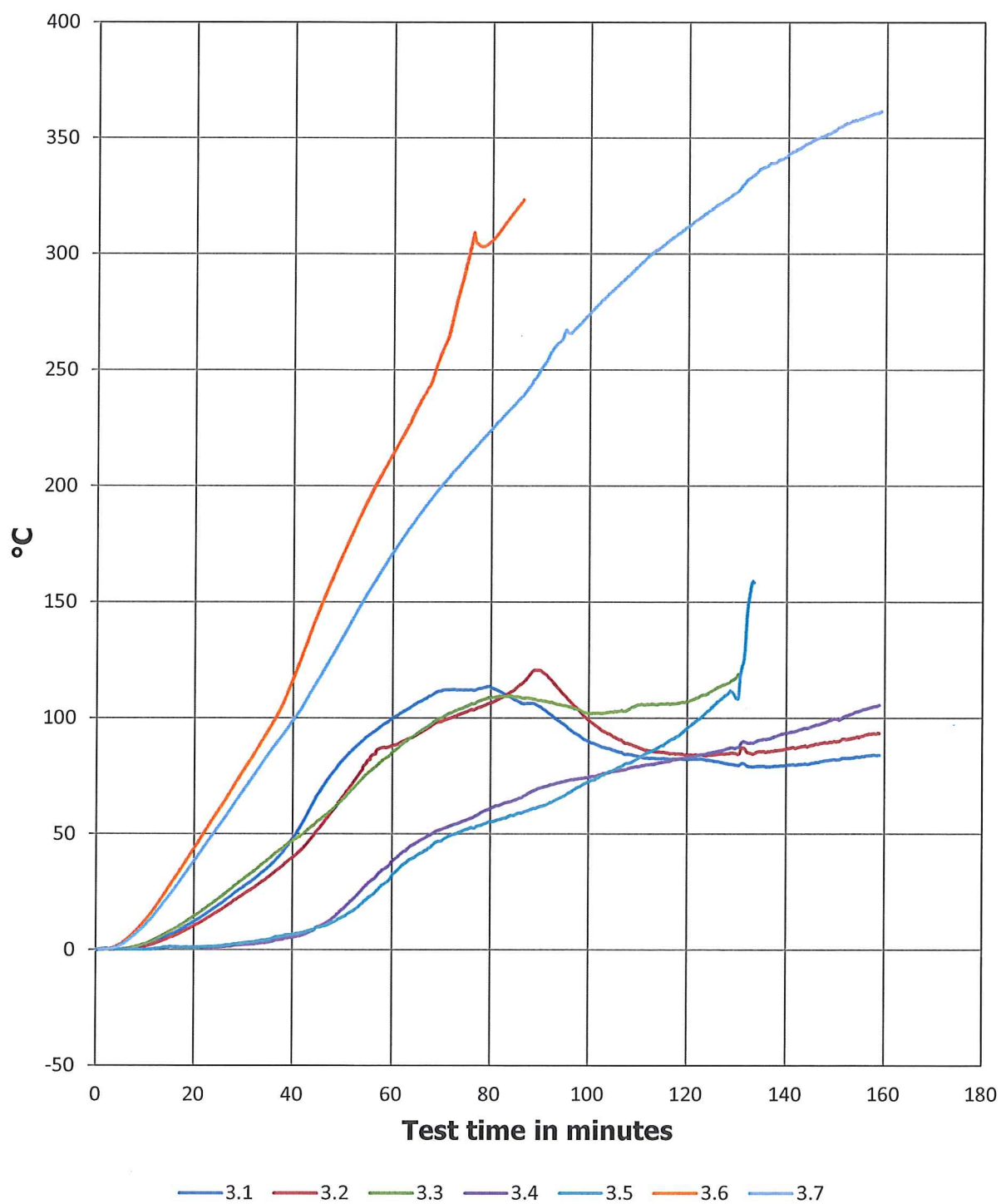


Temperature rise, test specimen 2

Min. / °C	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.Max
0	0,3	0,2	0,1	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3
5	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
10	0,3	0,2	0,1	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3
15	0,8	1,0	0,9	1,3	1,6	1,8	1,8	1,8
20	0,6	0,7	0,6	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
25	0,5	0,5	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
30	0,5	0,5	0,4	0,6	0,6	0,7	0,6	0,7
35	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,6	0,7
40	0,7	1,2	0,6	0,8	0,7	0,8	0,7	1,2
45	1,2	9,3	1,1	3,9	1,3	2,0	1,1	9,3
50	7,1	23,3	1,9	11,6	2,6	5,1	1,8	23,3
55	22,6	39,1	5,3	23,8	7,2	9,5	4,3	39,1
60	40,5	53,5	12,3	35,7	16,3	15,7	8,7	53,5
65	56,5	63,9	19,9	45,0	28,9	20,8	13,8	63,9
70	67,6	71,7	31,7	51,3	40,8	25,8	19,6	71,7
75	76,4	79,3	49,6	55,9	49,7	30,2	25,9	79,3
80	84,0	87,0	63,5	58,8	54,4	36,5	32,5	87,0
85	90,7	96,8	73,5	62,2	57,7	41,5	38,9	96,8
90	98,0	114,3	81,2	66,3	60,7	47,0	44,4	114,3
95	111,3	127,2	87,8	71,0	63,5	54,0	49,9	127,2
100	127,9	132,9	92,7	78,7	66,8	62,6	55,1	132,9
105	138,7	139,2	99,1	99,7	72,2	70,1	60,1	139,2
110	155,0	148,3	108,4	110,9	83,8	75,3	66,6	155,0
115			120,2	117,1	106,7	78,0	65,9	120,2
120			130,2	115,2	99,6	78,5	64,0	130,2
125			180,0	113,3	97,1	80,0	63,6	180,0
130				115,1	91,5	81,5	66,3	115,1
135				116,4	99,2	82,1	68,2	116,4
140				119,9	95,7	84,0	73,1	119,9
145				124,8	95,5	91,4	76,6	124,8
150				128,7	98,6		78,2	128,7
155				123,7	99,1		78,3	123,7
158				123,8	100,3		77,7	123,8

Failure [min]	-	-	125	-	-	-	-	125
Failure °C	0,0	0,0	180,0	180,0	180,0	180,0	180,0	180,0

Temperature rise, test specimen 3

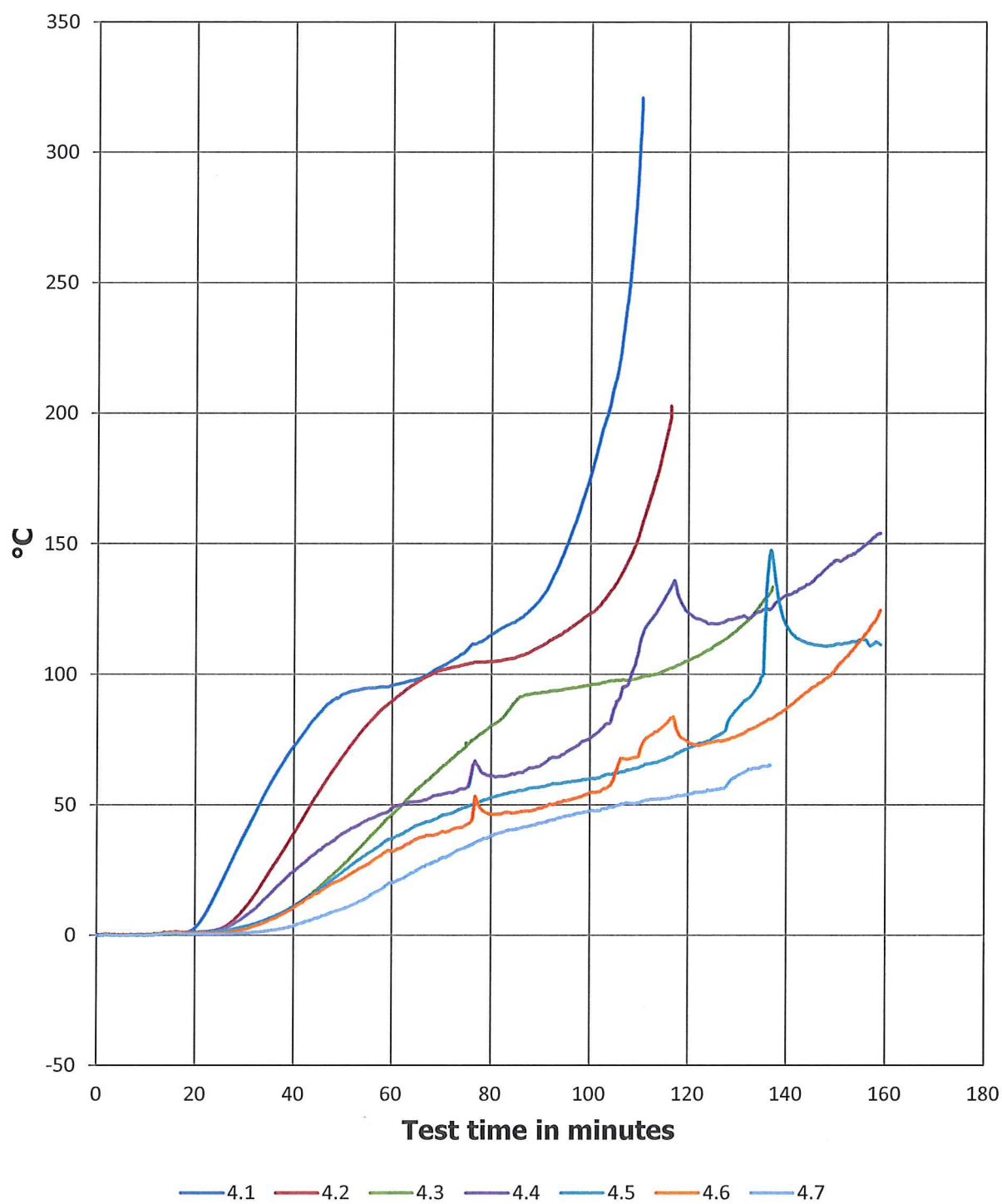


Temperature rise, test specimen 3

Min. / °C	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.Max
0	0,2	0,0	-0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	0,2
5	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	2,5	2,1	2,5
10	2,1	1,5	2,7	0,2	0,1	12,7	10,8	12,7
15	6,5	5,3	8,0	1,3	1,4	27,7	23,8	27,7
20	12,3	10,4	14,6	1,0	1,1	44,0	38,6	44,0
25	19,4	16,7	22,2	1,2	1,6	60,6	53,7	60,6
30	27,1	23,7	30,5	2,2	2,9	77,3	69,0	77,3
35	35,5	31,2	38,9	3,3	4,4	94,5	84,5	94,5
40	48,2	39,9	47,2	5,3	6,6	117,0	99,3	117,0
45	67,1	51,7	55,5	9,8	9,8	145,0	116,4	145,0
50	81,9	65,9	65,0	17,5	14,2	170,8	135,2	170,8
55	92,0	81,3	76,1	28,2	22,0	193,9	154,1	193,9
60	100,0	88,2	85,2	38,3	32,3	214,0	171,2	214,0
65	106,6	92,9	93,4	46,4	40,8	234,5	186,9	234,5
70	111,7	98,4	100,0	51,9	47,0	258,4	200,3	258,4
75	112,1	102,6	105,0	55,9	51,9	297,6	212,6	297,6
80	113,1	106,5	108,8	61,0	55,3	305,9	224,4	305,9
85	107,8	112,5	109,2	64,6	58,3	319,8	235,9	319,8
90	104,9	120,5	107,5	69,8	61,8		250,2	250,2
95	97,2	109,9	105,3	72,6	66,4		266,7	266,7
100	89,9	99,1	102,0	74,5	72,6		274,4	274,4
105	86,2	92,0	102,6	77,0	77,3		285,1	285,1
110	83,5	87,5	105,5	79,0	82,5		295,1	295,1
115	82,6	85,3	106,0	81,0	88,1		303,9	303,9
120	82,2	84,1	107,1	83,0	95,7		311,9	311,9
125	81,6	84,1	111,7	85,1	104,6		319,8	319,8
130	79,7	84,6	117,8	87,2	108,7		327,3	327,3
135	79,2	85,5		90,7			337,3	337,3
140	79,6	86,8		93,4			342,8	342,8
145	80,4	88,1		96,3			348,8	348,8
150	82,1	89,9		99,7			354,1	354,1
155	83,2	92,0		103,1			358,5	358,5
158	84,0	93,3		105,0			360,8	360,8

Failure [min]	-	-	-	-	-	51,92	62,75	51,92
Failure °C	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	179,9	180,0	179,9

Temperature rise, test specimen 4

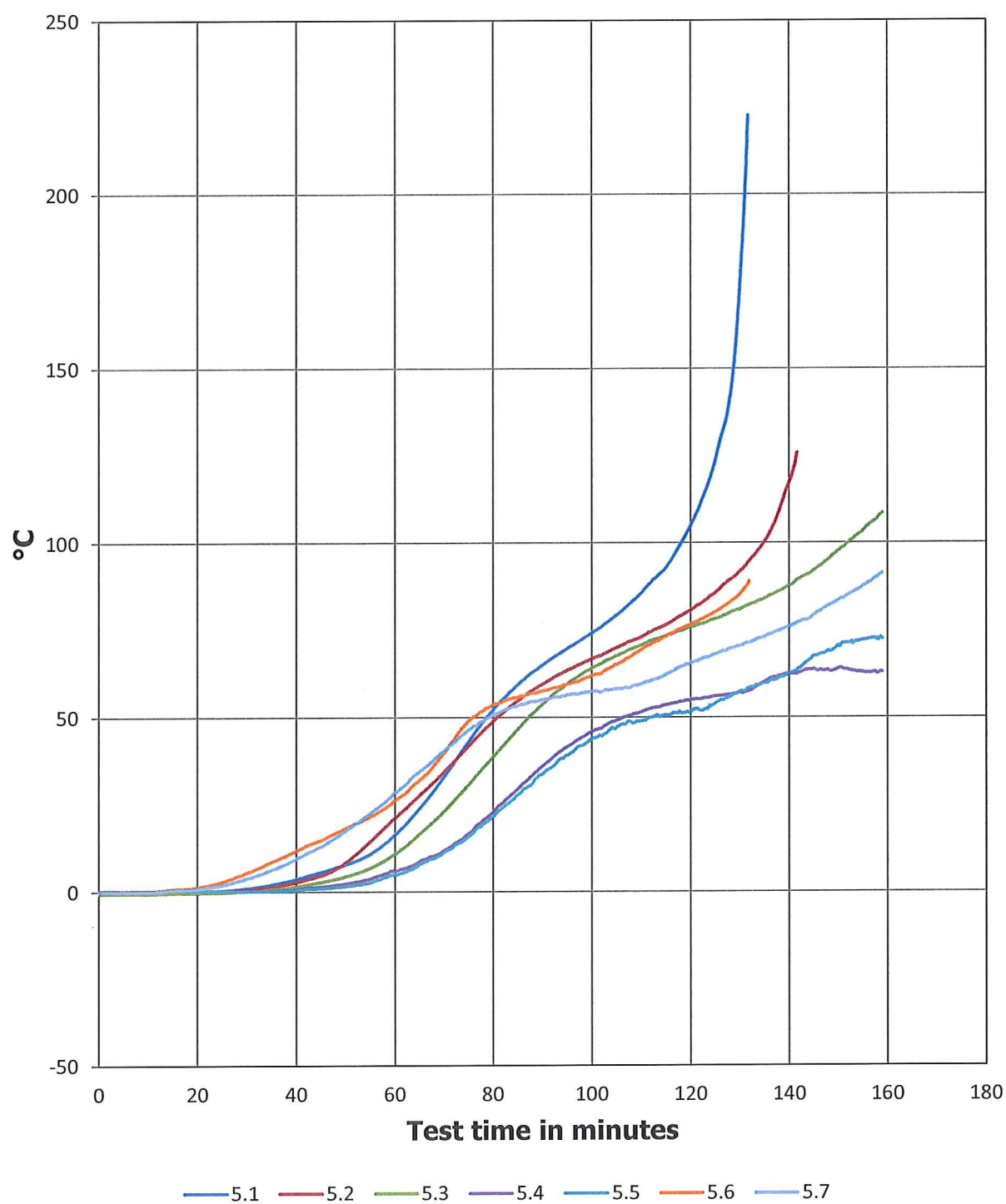


Temperature rise, test specimen 4

Min. / °C	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.Max
0	0,2	0,1	-0,1	0,1	-0,1	0,1	0,0	0,2
5	0,2	0,1	-0,1	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2
10	0,2	0,1	-0,1	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2
15	0,7	0,6	0,6	1,2	0,9	1,1	0,7	1,2
20	2,9	0,8	0,7	1,0	0,8	0,8	0,5	2,9
25	19,3	2,3	1,5	2,2	1,5	0,9	0,5	19,3
30	39,1	10,3	3,1	7,2	3,3	2,3	0,9	39,1
35	57,5	24,1	5,9	15,5	6,4	5,7	1,7	57,5
40	72,6	39,2	10,9	24,5	11,2	10,7	3,7	72,6
45	84,9	54,6	18,0	32,4	17,3	16,1	6,7	84,9
50	92,4	68,8	26,9	39,0	24,5	21,6	10,1	92,4
55	94,7	80,8	36,6	44,1	31,2	27,1	14,4	94,7
60	95,8	89,7	46,2	48,7	37,0	32,1	20,1	95,8
65	98,1	96,9	55,7	51,2	42,0	36,8	24,8	98,1
70	103,1	101,7	64,4	53,9	45,8	39,6	29,5	103,1
75	109,3	103,9	73,6	56,5	49,2	42,3	33,7	109,3
80	115,3	104,9	80,4	61,2	52,8	46,4	38,2	115,3
85	120,6	106,5	90,0	62,0	55,2	47,0	40,7	120,6
90	129,2	110,7	93,0	65,1	56,9	48,7	43,0	129,2
95	148,1	116,4	94,4	69,8	58,6	51,6	45,6	148,1
100	176,0	123,3	95,9	75,5	59,9	54,6	47,6	176,0
105	212,0	134,1	97,6	87,4	62,2	61,5	49,3	212,0
110	305,6	154,2	98,7	110,8	64,4	70,0	50,9	305,6
115		187,0	101,2	128,5	67,2	80,2	52,4	187,0
120			105,3	123,6	71,6	74,0	53,9	123,6
125			110,5	119,4	75,6	74,0	55,6	119,4
130			117,2	121,7	86,9	76,4	61,2	121,7
135			127,4	124,4	99,1	81,0	64,5	127,4
140				130,3	118,4	86,9		130,3
145				135,2	111,5	94,5		135,2
150				143,7	111,6	102,2		143,7
155				148,2	113,3	113,2		148,2
158				153,2	112,4	120,9		153,2

Failure [min]	100,58	114,08	-	-	-	-	-	100,58
Failure°C	180,0	179,9	179,9	179,9	179,9	179,9	179,9	180,0

Temperature rise, test specimen 5

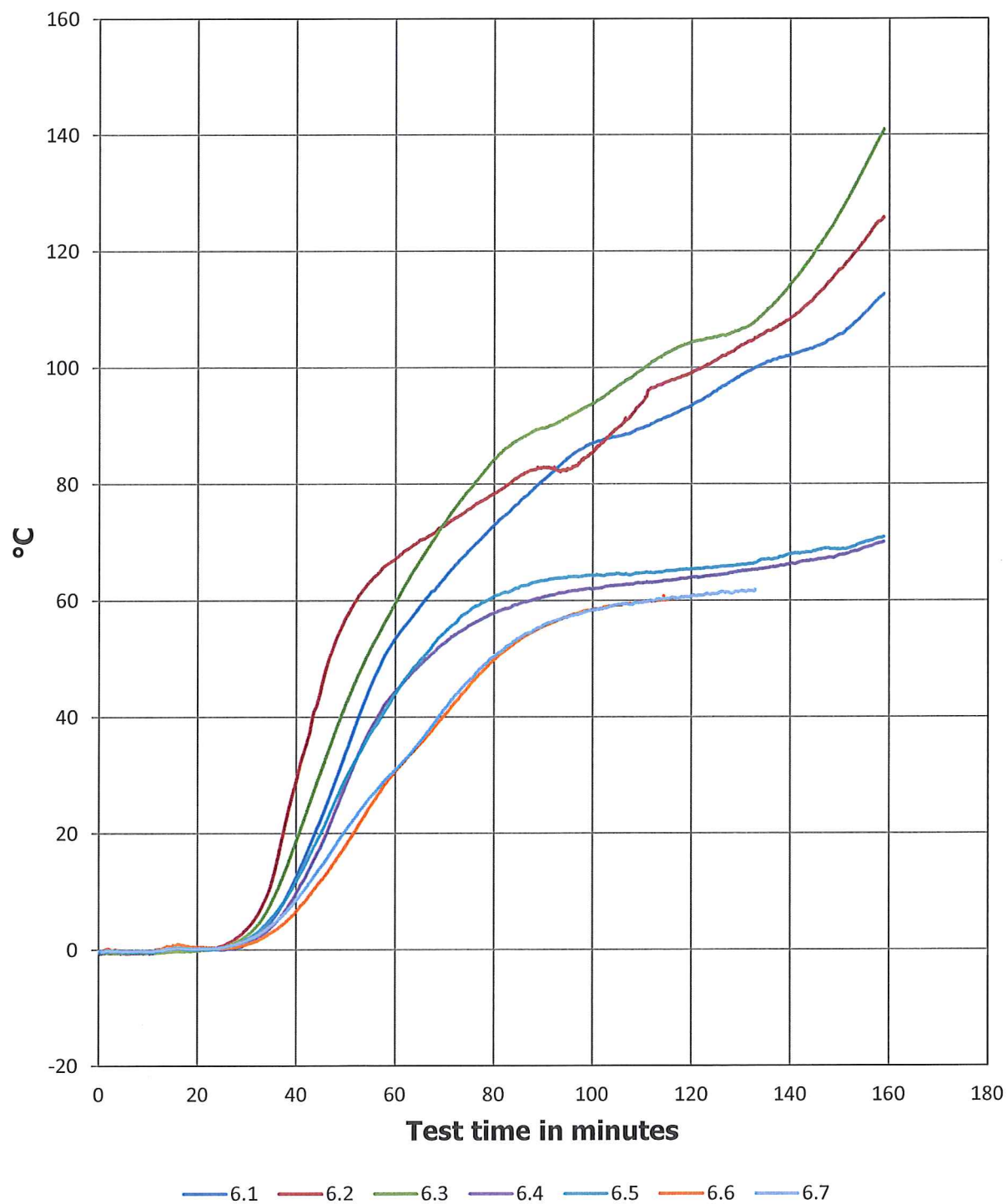


Temperature rise, test specimen 5

Min. / °C	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.Max
0	0,0	-0,1	-0,5	-0,1	-0,1	0,2	0,0	0,2
5	0,0	-0,1	-0,5	-0,1	0,0	0,2	0,1	0,2
10	0,0	-0,1	-0,5	0,0	0,0	0,2	0,1	0,2
15	0,1	0,1	-0,3	0,6	0,6	0,8	0,6	0,8
20	0,2	0,1	-0,3	0,3	0,3	1,3	0,9	1,3
25	0,4	0,3	-0,1	0,3	0,2	3,0	2,0	3,0
30	1,0	0,7	0,2	0,3	0,3	5,6	3,9	5,6
35	2,1	1,5	0,8	0,4	0,3	8,7	6,3	8,7
40	3,7	2,8	1,5	0,8	0,5	11,8	9,5	11,8
45	5,6	4,7	2,8	1,5	1,0	14,8	13,0	14,8
50	7,9	8,5	4,4	2,4	1,7	18,3	17,6	18,3
55	10,9	14,5	6,9	3,8	2,7	21,6	22,6	22,6
60	16,5	21,2	10,9	6,0	4,9	26,3	28,5	28,5
65	24,1	27,7	16,7	8,7	7,9	32,1	34,5	34,5
70	33,1	34,5	23,2	11,9	11,3	39,9	40,5	40,5
75	43,2	41,9	30,9	16,8	16,0	49,1	46,4	49,1
80	52,3	48,9	38,8	22,9	21,6	53,7	50,8	53,7
85	59,4	54,8	46,7	29,5	27,9	55,8	53,4	59,4
90	65,0	59,5	53,8	36,0	33,9	57,6	55,1	65,0
95	69,8	63,5	59,6	41,6	39,2	59,5	56,4	69,8
100	74,2	66,8	64,1	45,8	43,8	61,9	57,4	74,2
105	79,4	70,0	67,7	49,2	47,3	65,2	58,1	79,4
110	85,8	73,1	70,7	51,6	49,0	69,5	59,6	85,8
115	93,1	76,6	73,4	53,6	50,5	73,3	62,3	93,1
120	105,0	80,7	75,8	55,0	51,5	76,7	65,7	105,0
125	123,7	85,6	78,2	56,0	53,9	80,2	68,1	123,7
130	174,7	91,8	81,0	57,1	57,4	85,4	70,5	174,7
135		100,5	84,1	60,1	59,7		73,2	100,5
140		117,4	87,7	62,5	62,5		75,9	117,4
145			92,1	63,7	67,5		79,3	92,1
150			97,7	64,0	70,4		83,5	97,7
155			103,6	62,9	72,1		87,6	103,6
158			107,3	62,6	72,4		90,3	107,3

Failure [min]	130,17	-	-	-	-	-	-	130,17
Failure°C	178,7	178,7	178,7	178,7	178,7	178,7	178,7	178,7

Temperature rise, test specimen 6

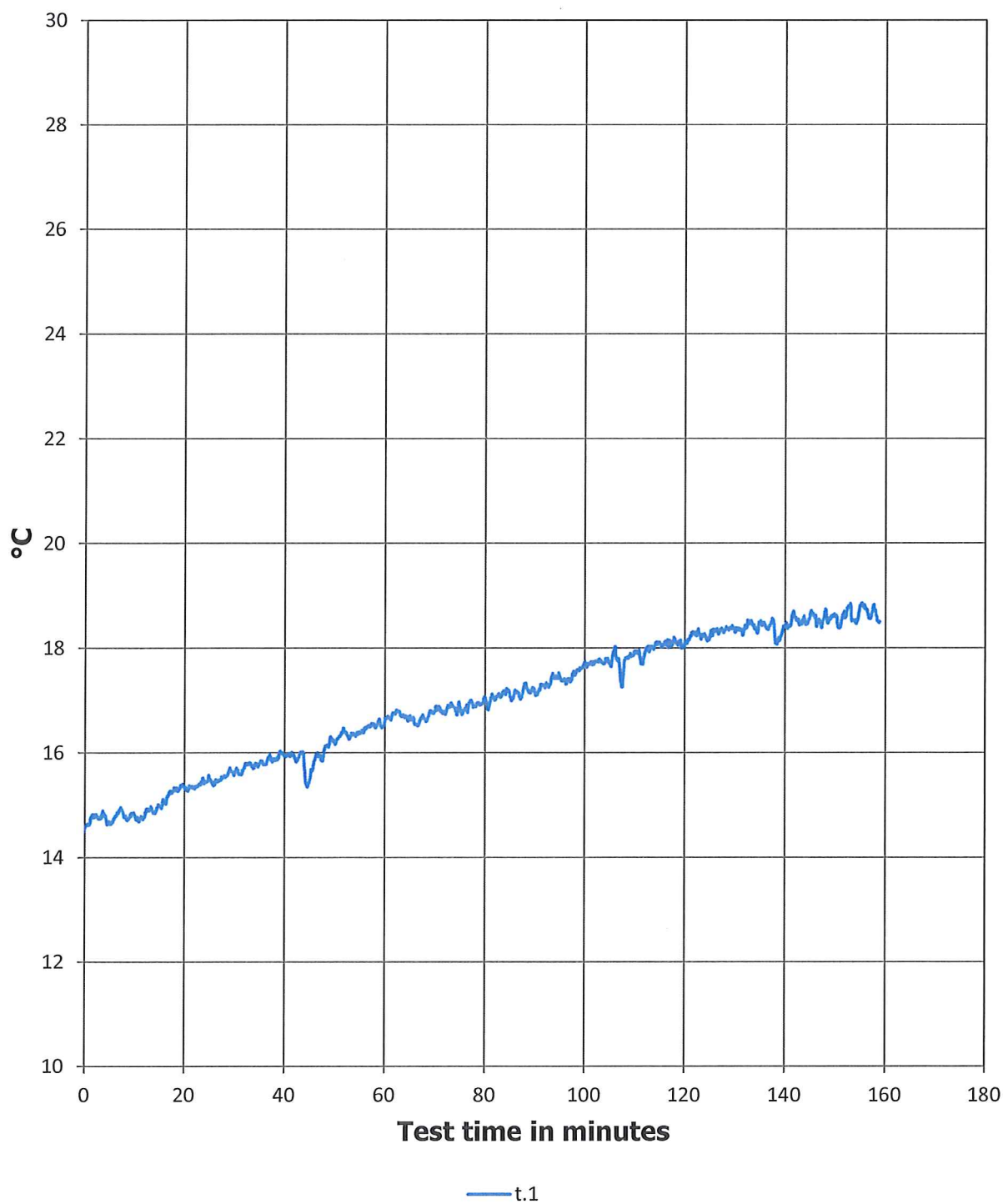


Temperature rise, test specimen 6

Min. / °C	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.Max
0	-0,6	-0,7	-0,6	-0,5	-0,5	-0,2	-0,2	-0,2
5	-0,5	-0,6	-0,6	-0,4	-0,4	-0,2	-0,2	-0,2
10	-0,5	-0,6	-0,6	-0,5	-0,4	-0,2	-0,2	-0,2
15	0,2	-0,2	-0,3	0,7	0,1	0,7	0,3	0,7
20	0,2	-0,2	-0,2	0,3	0,0	0,5	0,2	0,5
25	0,2	0,6	0,4	0,0	0,2	0,3	0,4	0,6
30	1,2	3,6	2,5	1,0	1,8	0,9	1,6	3,6
35	4,9	11,6	8,2	4,0	5,5	3,0	4,2	11,6
40	12,6	29,3	18,9	9,9	11,9	6,7	8,6	29,3
45	22,7	45,2	30,9	18,0	20,3	12,0	14,4	45,2
50	34,2	57,2	42,4	28,6	29,6	18,0	20,7	57,2
55	45,4	63,4	51,8	38,0	37,4	24,8	26,4	63,4
60	53,5	67,2	59,7	44,4	44,1	30,7	31,0	67,2
65	59,0	70,3	66,9	49,0	49,7	35,4	35,8	70,3
70	63,9	72,9	73,4	52,7	54,6	40,3	41,5	73,4
75	68,7	75,7	79,1	55,7	58,3	45,5	46,4	79,1
80	72,9	78,4	84,2	57,8	60,7	49,8	50,4	84,2
85	76,8	81,3	87,7	59,4	62,2	53,1	53,5	87,7
90	80,7	82,8	89,6	60,6	63,4	55,6	55,8	89,6
95	84,5	82,5	91,5	61,5	64,1	57,2	57,2	91,5
100	87,1	85,4	93,8	62,0	64,3	58,4	58,3	93,8
105	88,2	89,6	96,8	62,6	64,6	59,2	59,3	96,8
110	89,6	93,9	99,6	63,0	64,7	59,7	59,6	99,6
115	91,5	97,5	102,4	63,4	65,1	60,1	60,3	102,4
120	93,5	99,1	104,3	64,0	65,4		60,7	104,3
125	95,9	101,2	105,2	64,3	65,7		61,1	105,2
130	98,7	103,8	106,6	65,0	66,1		61,6	106,6
135	100,8	106,1	109,7	65,5	67,0			109,7
140	102,2	108,4	114,3	66,3	68,0			114,3
145	103,5	112,1	120,0	66,9	68,5			120,0
150	105,7	116,7	126,6	67,8	68,8			126,6
155	109,3	121,7	134,4	69,0	70,0			134,4
158	111,9	125,0	139,5	69,9	70,7			139,5

Failure [min]	-	-	-	-	-	-	-	-
Failure °C	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

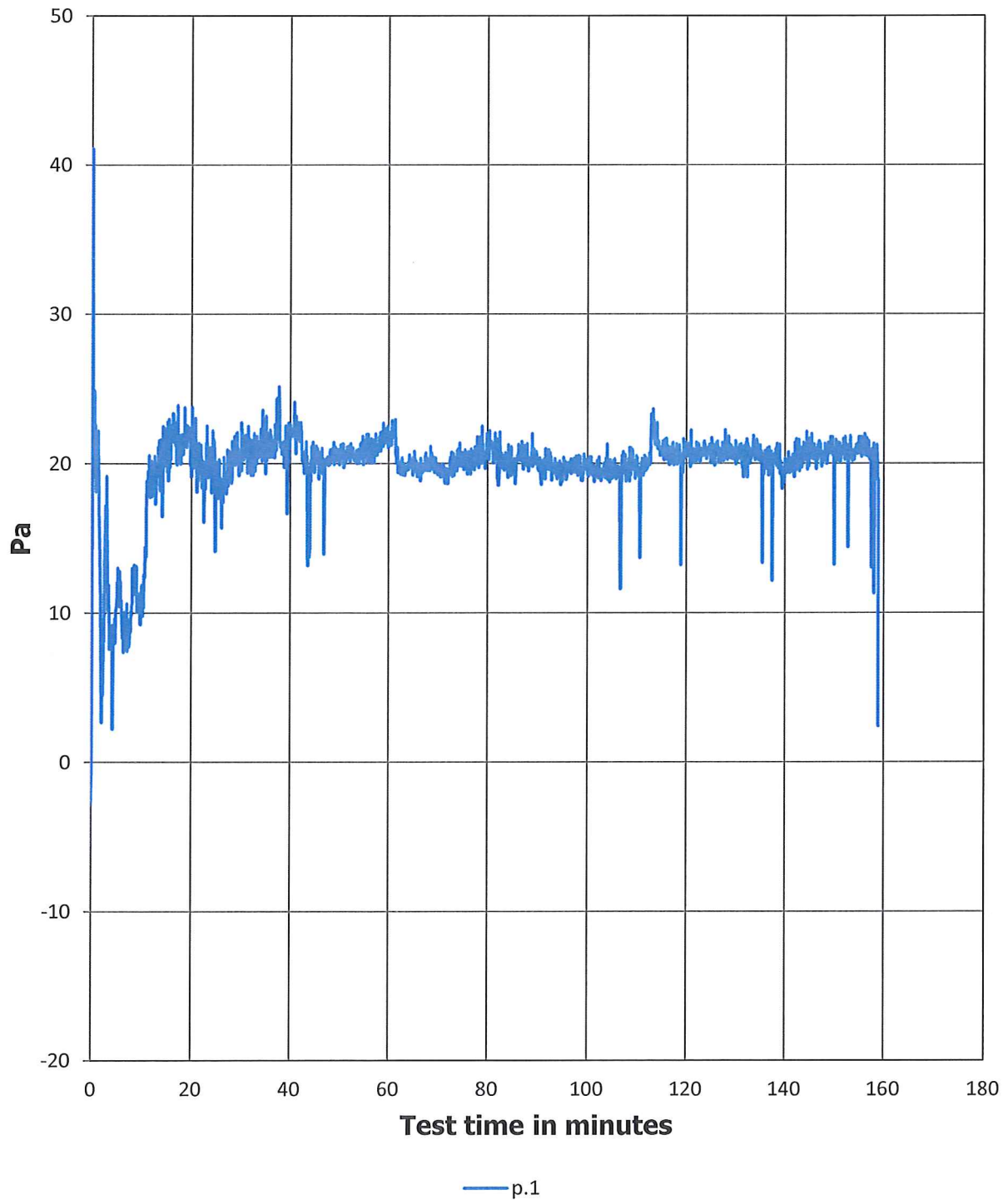
Ambient temperature



Ambient temperature

Min. / °C	t.1
0	14,6
5	14,6
10	14,8
15	15,0
20	15,3
25	15,5
30	15,6
35	15,8
40	16,0
45	15,5
50	16,2
55	16,4
60	16,7
65	16,7
70	16,8
75	16,8
80	17,1
85	17,1
90	17,1
95	17,4
100	17,7
105	17,7
110	17,9
115	18,1
120	18,1
125	18,2
130	18,3
135	18,5
140	18,4
145	18,6
150	18,6
155	18,8
158	18,7

Furnace pressure



Furnace pressure

Min. / Pa	p.1
0	3,2
5	10,9
10	11,8
15	20,2
20	19,1
25	19,8
30	19,8
35	21,7
40	22,6
45	20,4
50	19,9
55	20,9
60	21,3
65	19,8
70	19,8
75	20,4
80	20,5
85	19,4
90	19,7
95	19,8
100	19,3
105	19,0
110	20,2
115	20,7
120	20,5
125	20,4
130	21,5
135	20,7
140	20,3
145	21,7
150	13,2
155	21,8
158	11,3



Photo No. 1 Test frame before mounting

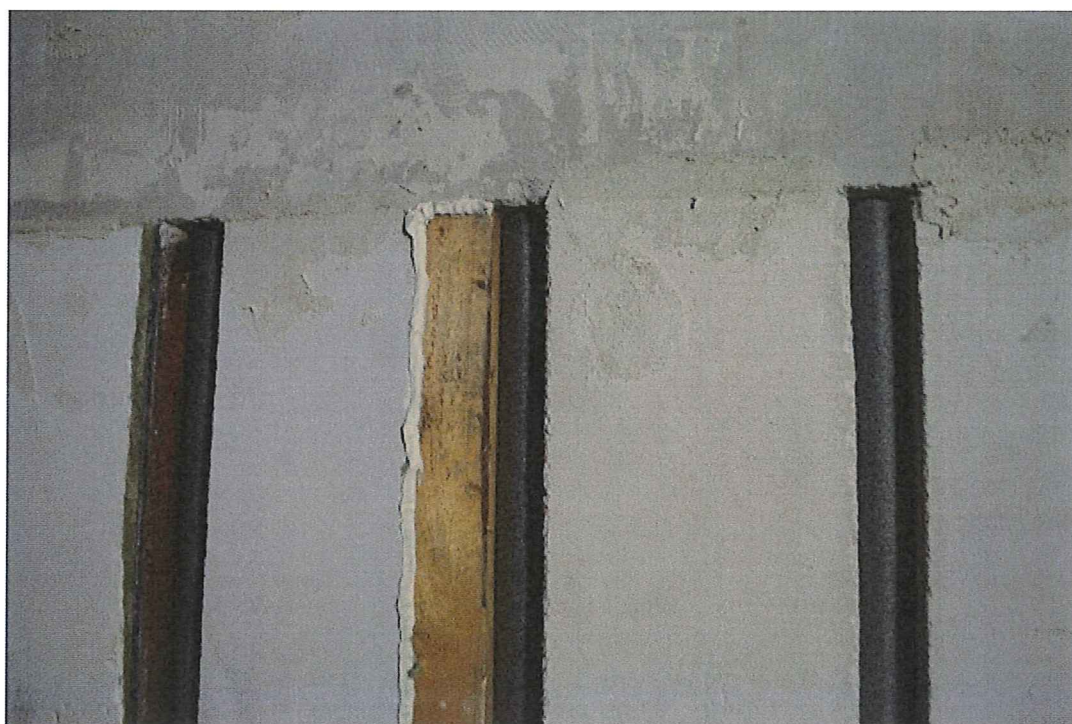


Photo No. 2 Test specimen during mounting



Photo No. 3 Test specimen during mounting

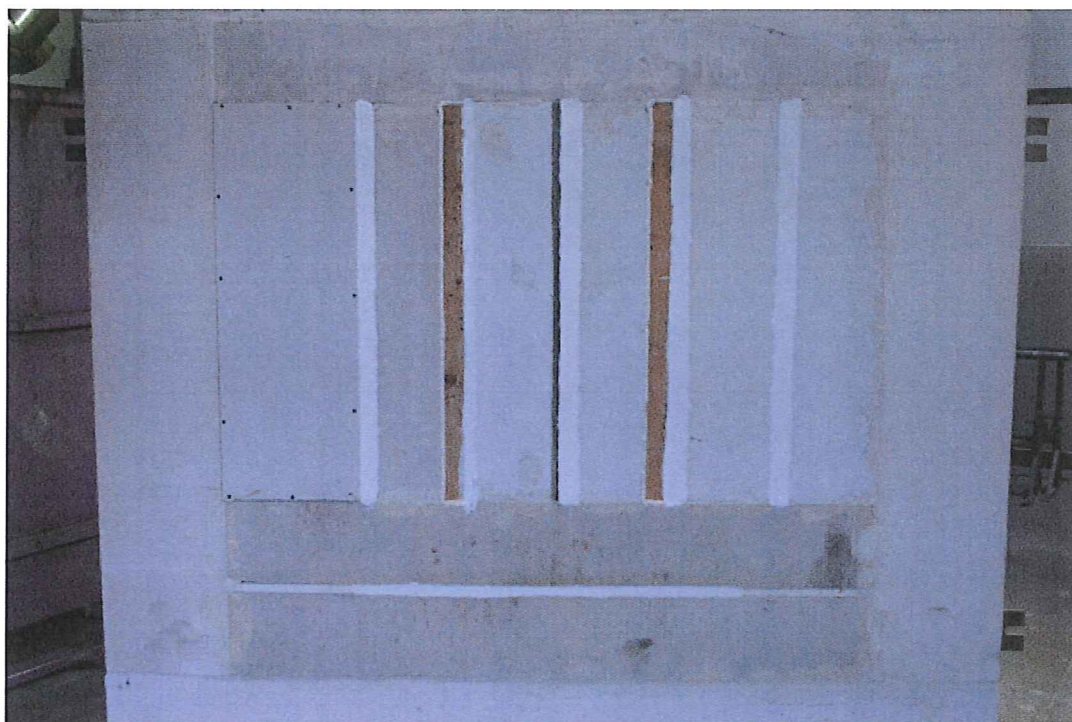


Photo No. 4 Exposed side of test specimen before test

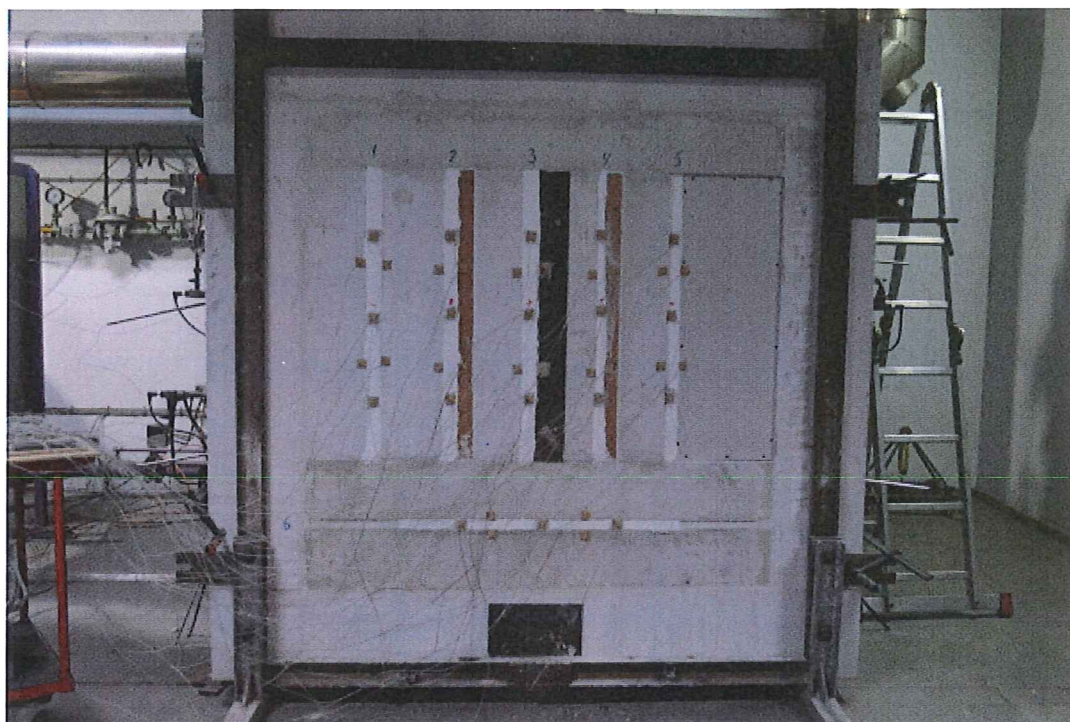


Photo No. 5 Unexposed side of test specimen at test start

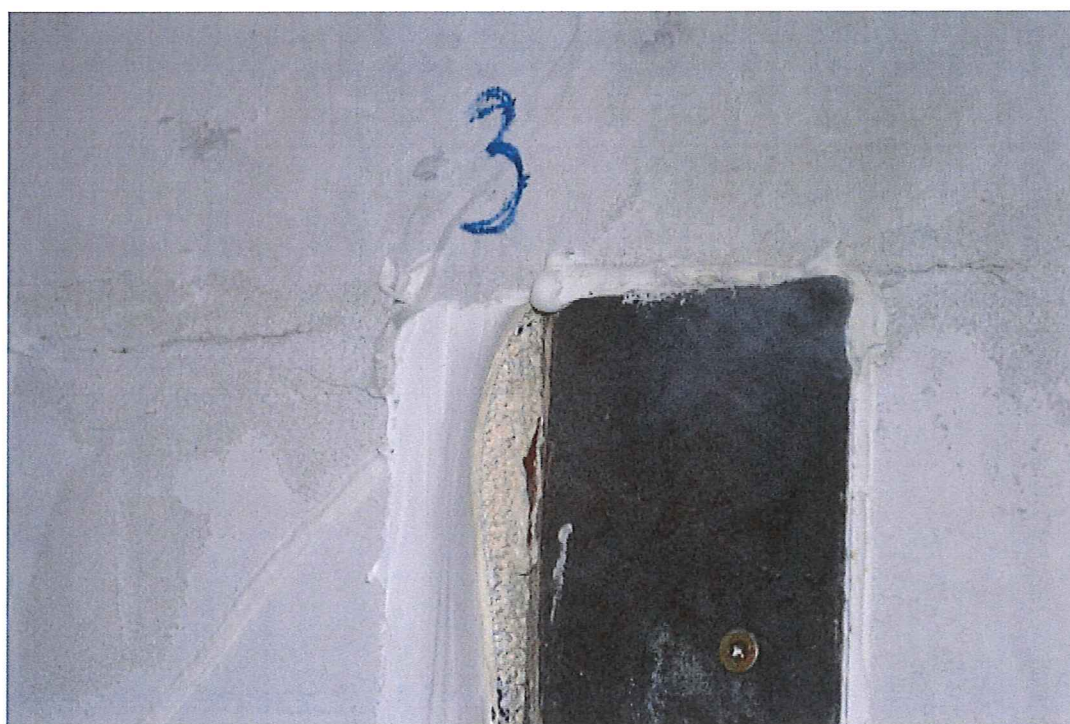


Photo No. 6 Integrity failure at the top of joint seal 3 after 57 minutes of testing



Photo No. 7 Unexposed side of test specimen after 60 minutes of testing

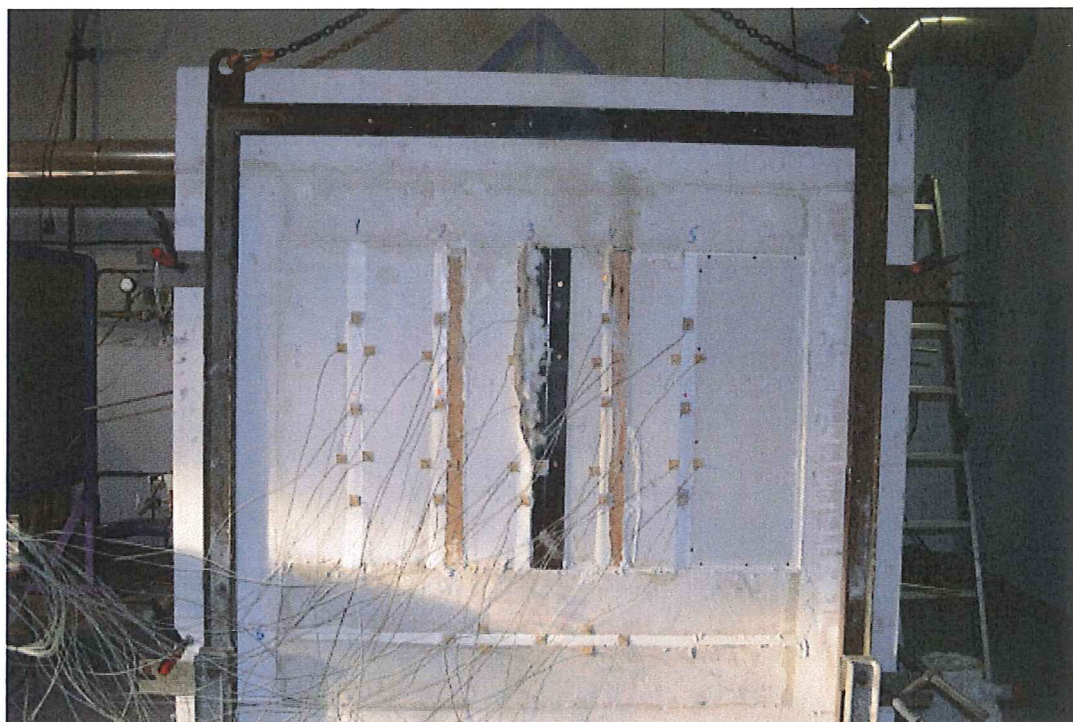


Photo No. 8 Unexposed side of test specimen after 90 minutes of testing



Photo No. 9 Integrity failure at the top of joint seal 4 after 90 minutes of testing

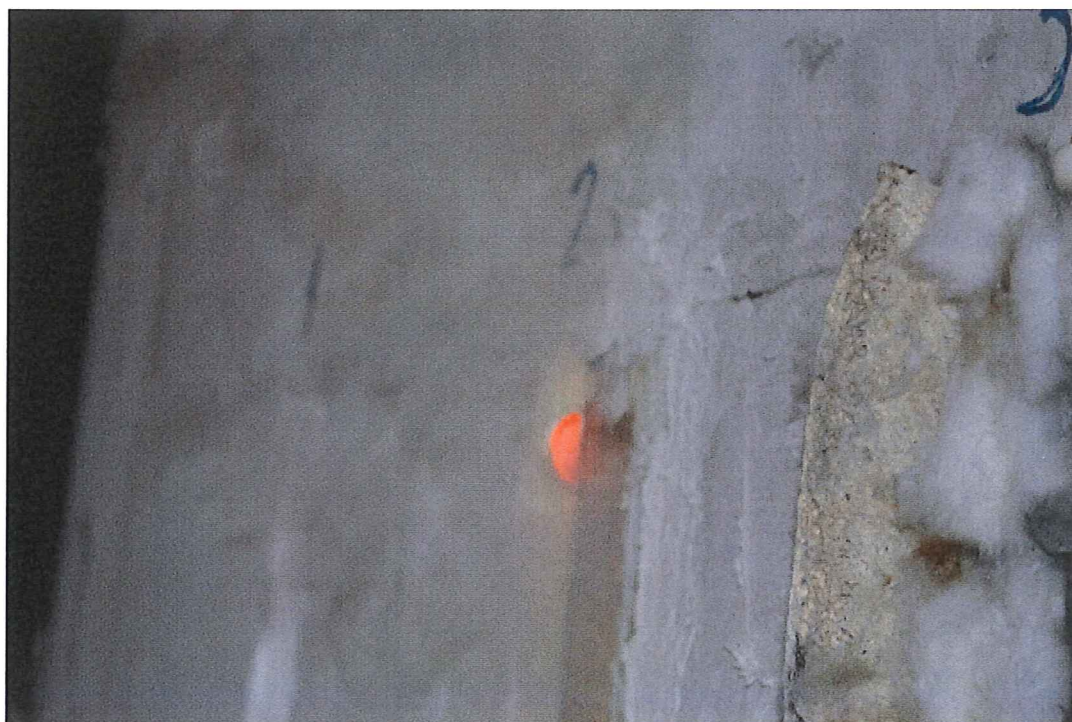


Photo No. 10 Integrity failure at the top of joint seal 2 after 96 minutes of testing

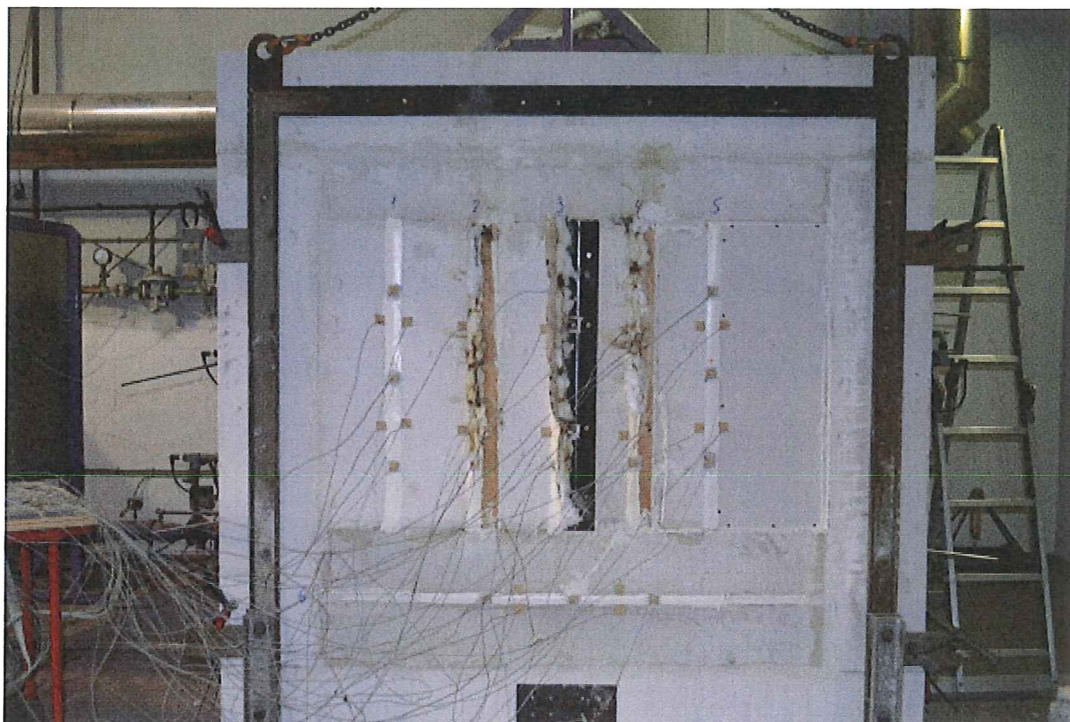


Photo No. 11 Unexposed side of test specimen after 120 minutes of testing



Photo No. 12 Integrity failure at the top of joint seal 5 after 123 minutes of testing



Photo No. 13 Unexposed side of test specimen after 150 minutes of testing

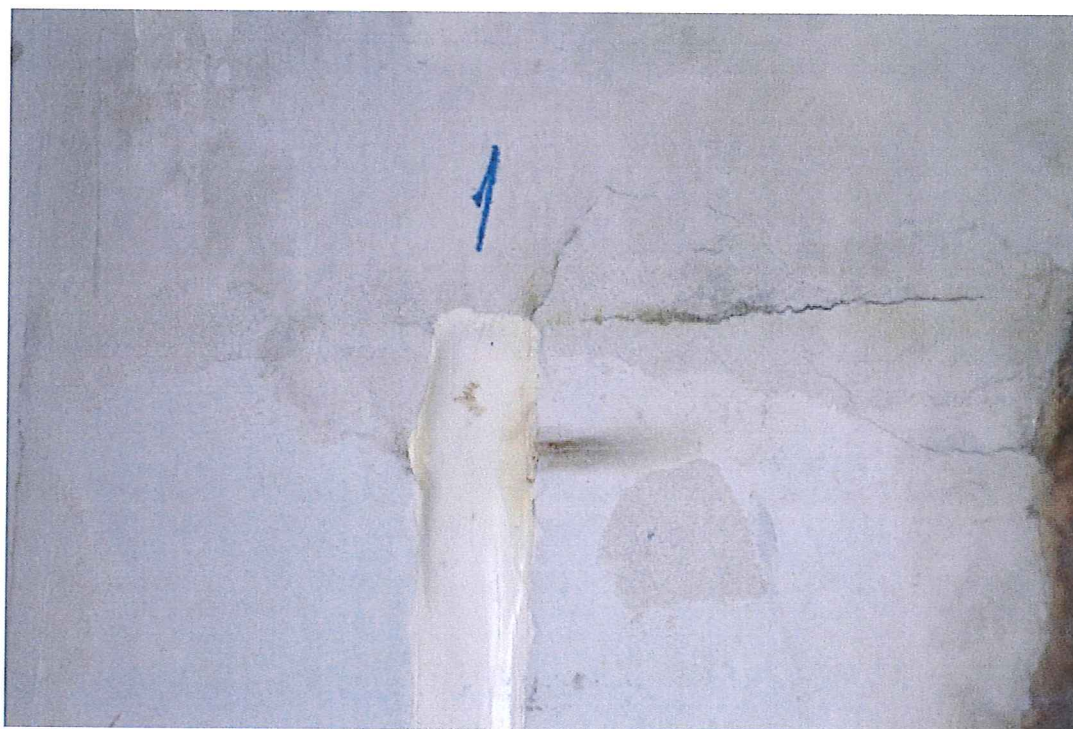


Photo No. 14 Integrity failure at the top of joint seal 1 after 153 minutes of testing

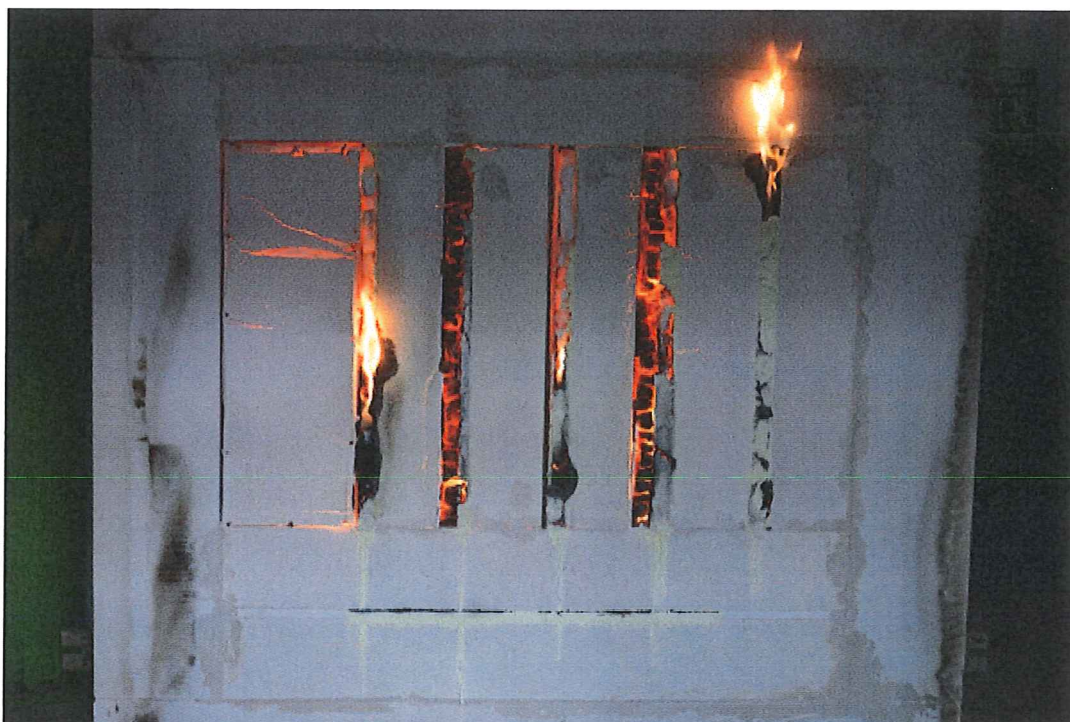


Photo No. 15 Exposed side of test specimen after the test

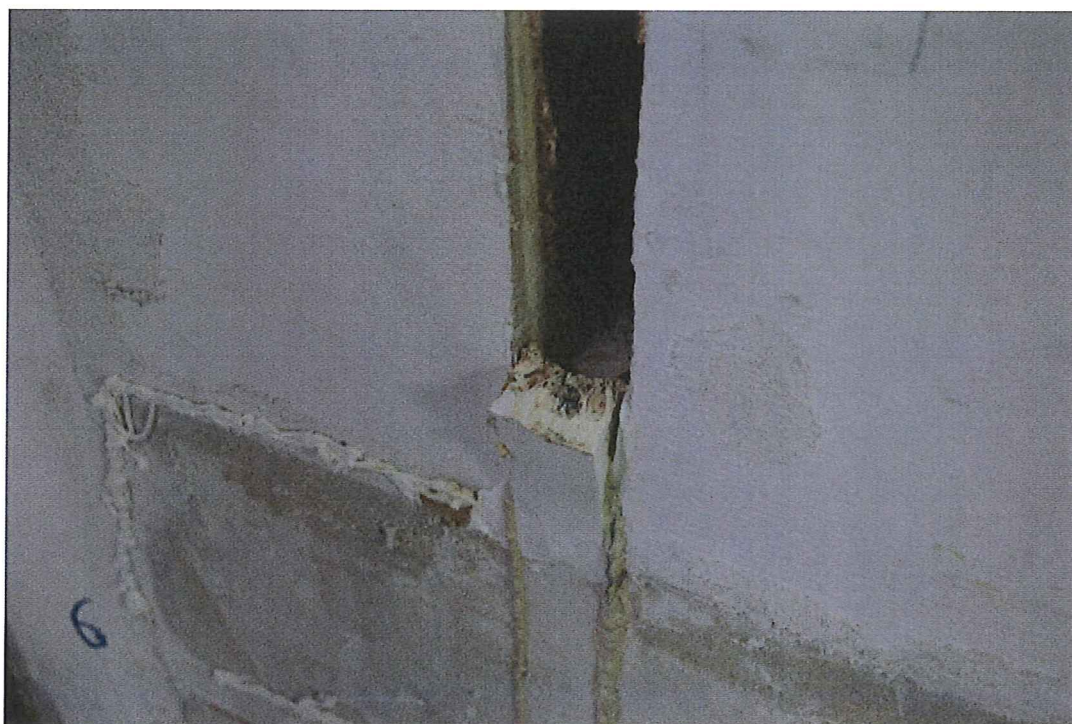
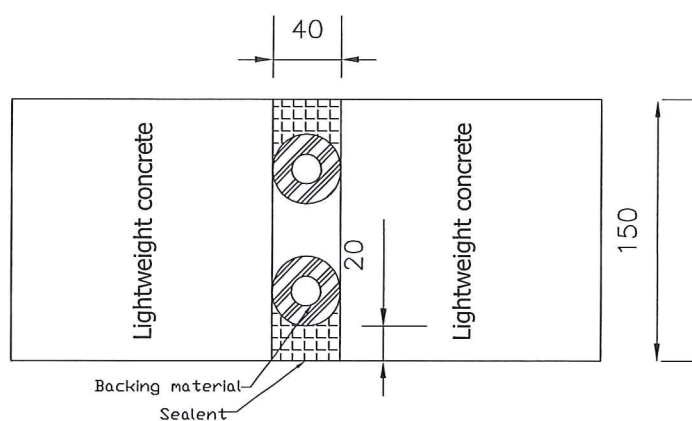
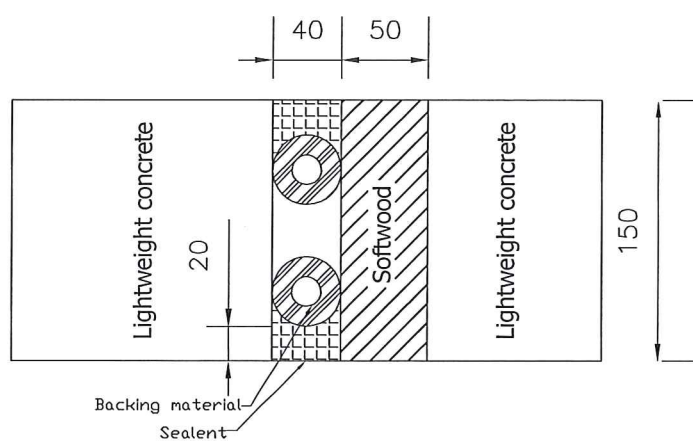


Photo No. 16 Bottom of joint seal 1 after the test

Joint seal 1



Joint seal 2



All measurements are in mm

Danish Institute of Fire and security Technology

Sponsor: merz+benteli ag

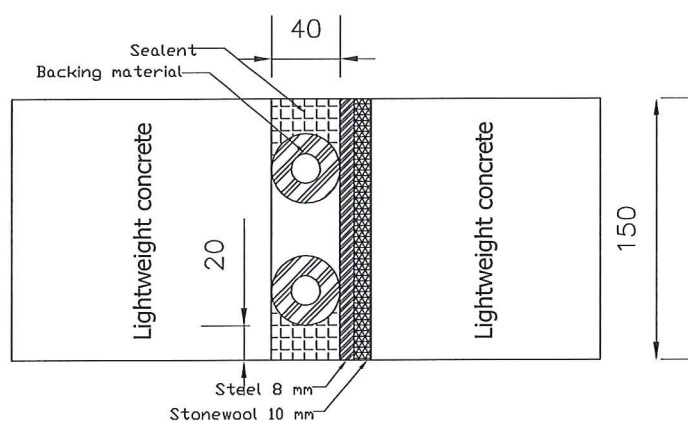
Subject: Linear joint seals

File No.: PGA10373

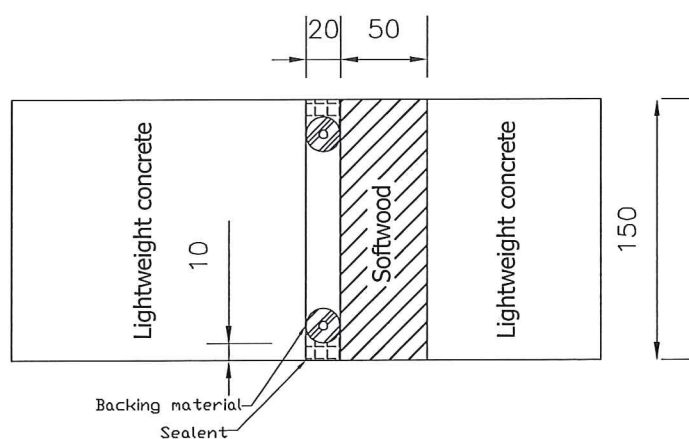
Test date: 2014-01-07

Drawing: 1

Joint seal 3



Joint seal 4



All measurements are in mm

Danish Institute of Fire and security Technology

Sponsor: merz+benteli ag

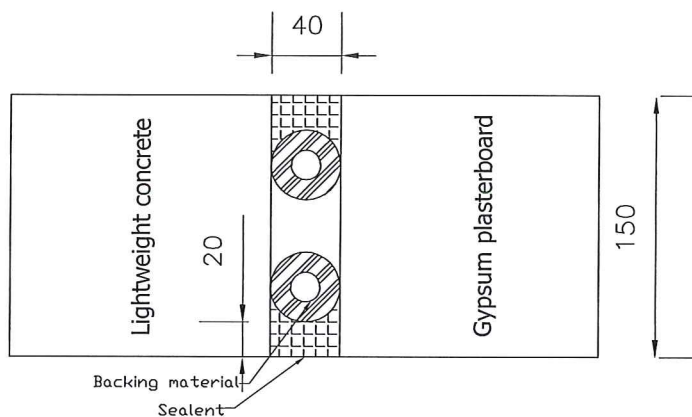
Subject: Linear joint seals

File No.: PGA10373

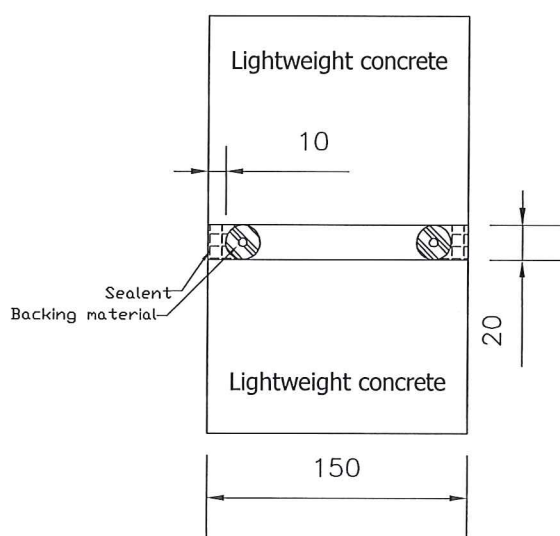
Test date: 2014-01-07

Drawing: 2

Joint seal 5



Joint seal 6



All measurements are in mm

Danish Institute of Fire and security Technology

Sponsor: merz+benteli ag
Subject: Linear joint seals

File No.: PGA10373

Test date: 2014-01-07

Drawing: 3