

**CLASSIFICATION OF FIRE RESISTANCE PERFORMANCE
IN ACCORDANCE WITH EN 13501-2:2016**

Sponsor	: ISONEM BOYA VE YALITIM TEKNOLOJİLERİ İNŞ. SAN. TİC. A.Ş. TOSB OSB, 10001 Sk. No:20, Tekeli, Menderes, İZMİR, TÜRKİYE
Prepared by	: EFFECTIS ERA AVRASYA Test ve Belgelendirme A.Ş. Dilovası Organize Sanayi Bölgesi 5.Kısım Fırat Cad. No:18 Dilovası, KOCAELİ, TURKEY
Product name	: <i>Fire Resistance Intumescent Paint For Structural Steels "ISONEM Anti-Fire Paint Plus"</i>
Classification report No.	: EEA – 19 - 063
Issue number	: 1/2
Date of issue	: 20.05.2019

This classification report consists of 37 pages and may only be used or reproduced in its entirety.

1. INTRODUCTION

This classification report defines the classification in accordance with the procedures given in EN 13501-2:2016, assigned to *fire resistance intumescent paint for structural steels* "**ISONEM Anti-Fire Paint Plus**"

2. DETAILS OF CLASSIFIED PRODUCT

2.1. General:

The elements, *Fire Resistance Intumescent Paint For Structural Steels* "**ISONEM Anti-Fire Paint Plus**" is defined as a type of products.

2.2. Description:

Fire Resistance Intumescent Paint For Structural Steels "**ISONEM Anti-Fire Paint Plus**" is fully described below.

2.2.1. General

Product identification: *Fire Resistance Intumescent Paint For Structural Steels* "**ISONEM Anti-Fire Paint Plus**"

Manufacturer of paint : ISONEM BOYA VE YALITIM TEKNOLOJİLERİ İNŞ. SAN. TİC. A.Ş.
İTOSB OSB, 10001 Sk. No:20, Tekeli, Menderes, İZMİR, TÜRKİYE

Sponsor of test : ISONEM BOYA VE YALITIM TEKNOLOJİLERİ İNŞ. SAN. TİC. A.Ş.
İTOSB OSB, 10001 Sk. No:20, Tekeli, Menderes, İZMİR, TÜRKİYE

Efectis

2.3. Preparation of Test Specimens

2.3.1. Steel Profiles

The steel profiles were supplied by the test laboratory include IPE 400, HEA 140, HEA 300, HEM 280, IPE 80 profiles. The specimens were described below in the Table 1.

Table 1: Test specimens

Test specimen	Steel Symbol	Type of steel section	Length (mm)	Protection thickness (mm)
Unloaded Short Column	SIC1	HEM 280	1000	1,5
Unloaded Short Column	SIC2	HEM 280	1000	3,3
Unloaded Short Column	SIC3	HEM 280	1000	5,1
Unloaded Short Column	SIC4	HEA 300	1000	1,5
Unloaded Short Column	SIC5	HEA 300	1000	5,1
Unloaded Short Column	SIC6	HEA 300	1000	7,5
Unloaded Short Column	SIC7	HEA 140	1000	1,5
Unloaded Short Column	SIC8	HEA 140	1000	3,3
Unloaded Short Column	SIC9	HEA 140	1000	5,1
Unloaded Short Column	SIC10	HEA 140	1000	7,5
Unloaded Short Column	SIC11	IPE 80	1000	3,3
Unloaded Short Column	SIC12	IPE 80	1000	5,1
Unloaded Short Column	SIC13	IPE 80	1000	7,5
Loaded beam	LB 1	IPE 400	5200	1,5
Reference beam	RB 1	IPE 400	1000	1,5
Loaded beam	LB 2	IPE 400	5200	7,5
Reference beam	RB 2	IPE 400	1000	7,5

Table 2: Details of profiles

No.	Symbol	Section type	Heating	Profile	Measured values						
					h [mm]	b [mm]	t _f [mm]	t _w [mm]	P [mm]	A [mm ²]	Section factor [m ⁻¹]
1	SIC-1	open	4 sides	HEM 280	313	286	33,5	19,4	1731	23933	72
2	SIC-2	open	4 sides	HEM 280	316	285	33,6	19,4	1731	23947	72
3	SIC-3	open	4 sides	HEM 280	315	284	33,5	19,4	1728	23875	72
4	SIC-4	open	4 sides	HEA 300	295	301	14,3	3,5	1786	9502	188
5	SIC-5	open	4 sides	HEA 300	295	302	14,3	3,5	1789	9536	188
6	SIC-6	open	4 sides	HEA 300	294	301	14,3	3,5	1785	9514	188
7	SIC-7	open	4 sides	HEA 140	133	142	8,6	6,1	819	3139	261
8	SIC-8	open	4 sides	HEA 140	134	140	8,6	6,1	816	3109	263
9	SIC-9	open	4 sides	HEA 140	133	141	8,6	6,1	819	3133	261
10	SIC-10	open	4 sides	HEA 140	133	141	8,6	6,1	817	3123	261
11	SIC-11	open	4 sides	IPE 80	80	45	4,6	4,0	334	703	475
12	SIC-12	open	4 sides	IPE 80	80	45	5	4,0	333	695	479
13	SIC-13	open	4 sides	IPE 80	80	45	4,6	4,0	333	697	478
14	SIB-1	open	3 sides	IPE 400	401	181	13,2	9,4	1325	8282	160
15	LB-1	open	3 sides	IPE 400	402	181	13	9,5	1330	8351	159
16	SIB-2	open	3 sides	IPE 400	402	182	13	9,5	1330	8444	157
17	LB-2	open	3 sides	IPE 400	402	181	13	9,5	1329	8364	159

2.4. The fire protection system

The fire protection system consists of *fire resistance intumescent paint for structural steels "ISONEM Anti-Fire Paint Plus"*

2.4.1. Components

Brand, type, quantity and dimension information of the components, when it is not possible to be verified by the laboratory, are given according to the sponsor's declaration.

3. REPORTS AND RESULTS IN SUPPORT OF CLASSIFICATION

3.1. Reports

Name of laboratory	Name of sponsor	Report ref. no.	Test method
EFFECTIS ERA AVRASYA Test ve Belgelendirme A.Ş.	ISONEM BOYA VE YALITIM TEKNOLOJİLERİ İNŞ. SAN. TİC. A.Ş.	Test report: RFTR19111	EN 13381-8:2013
EFFECTIS ERA AVRASYA Test ve Belgelendirme A.Ş.	ISONEM BOYA VE YALITIM TEKNOLOJİLERİ İNŞ. SAN. TİC. A.Ş.	Test report: RFTR19112	EN 13381-8:2013
EFFECTIS ERA AVRASYA Test ve Belgelendirme A.Ş.	ISONEM BOYA VE YALITIM TEKNOLOJİLERİ İNŞ. SAN. TİC. A.Ş.	Test report: RFTR19113	EN 13381-8:2013
EFFECTIS ERA AVRASYA Test ve Belgelendirme A.Ş.	ISONEM BOYA VE YALITIM TEKNOLOJİLERİ İNŞ. SAN. TİC. A.Ş.	Test report: RFTR19114	EN 13381-8:2013
EFFECTIS ERA AVRASYA Test ve Belgelendirme A.Ş.	ISONEM BOYA VE YALITIM TEKNOLOJİLERİ İNŞ. SAN. TİC. A.Ş.	Assessment report: RFTR19116	EN 13381-8:2013

3.2. Results

Table 3: Test results

	Test report: RFTR19113	Test report: RFTR19114
Loading; – Maximum deflection ($L_{sup}/30$) – Rate of deflection	94 th minute. 93 rd minute.	180 th minute. 172 nd minute.
Insulation:, [I] – average temperature (bottom flange of loaded beam)	92 nd minute.(575°C).	170 th minute(575°C).

4. DETAILS OF CALCULATION

4.1. Calculation for the thermal analysis

The thermal performance of the short sections were calculated by using numerical regression method as described below:

$$t = a_0 + a_1 d_p + a_2 \frac{d_p}{A_m/V} + a_3 \theta_a + a_4 d_p \theta_a + a_5 d_p \frac{\theta_a}{A_m/V} + a_6 \frac{\theta_a}{A_m/V} + a_7 \frac{1}{A_m/V}$$

t : is the time to design temperature (minutes);

d_p : is the thickness of protection material (mm);

A_m/V : is the measured section factor (m^{-1});

a_0 to a_7 are the regression coefficient;

θ_a : is the steel temperature ($^{\circ}C$)

The regression coefficients are determined by using linear regression according to the rules below:

- For each short section, the predicted time in minutes to reach the design temperature calculated to one decimal place shall not exceed the corrected time by more than 15 %.
- The mean value of all percentage differences as calculated in a) shall be less than zero
- A maximum of 30 % of individual values of all percentage differences as calculated in a) shall be more than zero

Table 4 : Modified regression coefficients

MODIFIED REGRESSION CONSTANTS							
Modification factor "x" ($\leq 1,00$)							0,784
A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
-3967,455	13,719955	-2,07723	0,0141646	0,0114342	1546,0054	1,7755451	3,4119698

Table 5: Summary of test results of the columns.

Time (min)	HEM 280 1,5 mm	HEM 280 3,3 mm	HEM 280 5,1 mm	HEA300 1,5 mm	HEA300 5,1 mm	HEA300 7,5 mm	HEA140 1,5 mm	HEA 140 3,3 mm	HEA 140 5,1 mm	HEA 140 7,5 mm	IPE 80 3,3 mm	IPE 80 5,1 mm	IPE 80 7,5 mm
0	16,05	16,37	17,18	15,98	16,37	17,70	30,72	27,23	27,02	26,07	28,84	29,47	26,48
5	84,91	74,43	41,49	130,11	60,89	29,83	132,19	99,48	72,68	55,87	148,72	127,21	60,51
10	134,2	115,60	70,99	192,57	98,90	50,94	186,82	142,02	110,78	91,10	198,06	167,77	95,98
15	166,45	144,27	92,49	227,71	121,10	69,01	217,21	174,50	135,50	112,33	227,59	197,28	114,99
20	190,13	168,47	108,52	257,50	142,46	83,97	238,81	199,27	160,15	127,68	243,41	219,20	128,46
25	208,86	187,32	121,87	292,13	160,98	95,04	258,62	220,87	180,53	144,89	262,52	234,46	146,81
30	223,85	204,29	135,73	329,48	177,30	104,76	278,39	239,44	199,13	162,28	269,31	242,40	163,88
35	237,24	218,96	149,57	363,91	192,13	113,84	297,56	257,57	216,14	177,29	288,22	251,83	177,28
40	249,8	232,12	161,29	397,01	205,59	123,07	318,68	275,00	231,16	190,30	317,89	263,36	189,82
45	261,89	244,73	172,91	428,34	218,01	132,80	344,22	292,28	246,59	204,61	355,82	278,02	201,51
50	273,81	257,02	183,32	460,19	229,71	142,69	373,01	314,61	259,81	216,52	407,69	296,57	210,78
55	286,91	269,02	193,51	492,68	241,07	152,24	407,08	340,28	273,90	228,06	477,69	324,53	218,99
60	301,19	280,86	202,83	524,97	251,50	161,01	449,18	367,66	287,73	237,98	550,28	367,62	228,19
65	316,83	294,29	211,59	556,92	262,81	169,60	488,86	398,19	309,58	248,46	616,19	466,23	239,23
70	334,2	308,56	220,37	590,90	274,51	177,67	527,48	431,73	341,98	259,09	673,38	538,42	253,08
75	354,08	323,42	229,11	625,13	285,46	185,70	566,68	468,59	379,28	269,02	720,76	608,32	268,61
80	375,35	339,53	237,28	657,96	298,84	193,39	604,59	507,79	426,94	281,81		677,42	285,33
85	397,33	356,41	246,11	688,17	313,43	200,78	640,52	547,94	475,95	297,36		736,02	313,72
90	419,56	374,32	255,38	716,10	330,08	208,16	674,53	587,20	520,94	317,24			345,14
95	441,83	392,49	264,82	742,16	346,99	215,46	704,97	625,43	563,55	338,99			380,17
100	463,35	411,10	273,60		364,27	222,46	706,01	662,87	603,84	358,83			414,02
105	484,73	430,65	283,27		382,12	229,89		695,00	641,74	379,64			441,89
110	505,66	450,98	293,30		400,59	237,01		722,77	676,36	401,54			472,78
115	526,19	471,92	304,09		420,24	244,34			709,48	425,12			505,29
120	546,19	493,60	314,79		440,56	252,10			739,34	447,94			541,86
125	565,46	514,99	326,18		461,08	259,73				470,10			580,08
130	584,19	536,08	338,63		481,84	267,86				493,14			620,34
135	602,38	557,14	351,12		503,02	276,14				515,87			657,72
140	619,83	578,10	363,34		523,78	284,61				539,42			689,73
145	636,69	598,93	376,78		544,14	293,27				562,08			720,96
150	652,8	619,07	389,61		563,86	302,27				583,36			752,08
155	668,9	639,81	402,56		583,91	311,38				605,04			
160	685,03	661,40	417,70		604,71	321,03				626,72			
165	701,2	682,81	432,87		625,27	341,42				646,82			
170	719,14	707,28	451,82		645,71	351,90				665,01			
175	738,14	741,49	484,12		665,94	382,73				683,42			
180			487,60		689,33	468,21				703,61			
185			497,17		718,51	1071,61				727,26			
190			504,99										
195			775,77										

5. CLASSIFICATION AND FIELD OF APPLICATION

5.1. Reference of classification

This classification has been carried out in accordance with clause 7.4 of EN 13501-2:2016.

5.2. Classification

Fire resistance intumescent paint for structural steels "**ISONEM Anti-Fire Paint Plus**" is classified according to the following combinations of performance parameters and classes:

FIRE RESISTANCE CLASSIFICATION
R 15, R 20, R 30, R 45, R 60, R 90, R 120, R 180

5.3. Field of application

The results from this test method and the assessment procedure are applicable to fire protection system over the range of fire protection material thicknesses tested, the values of section factor A_m/V tested and the maximum temperatures established during the test.

If the tables in chapter 6 are used, intermediate values for the critical steel temperature may be interpolated using linear interpolation.

The results of the assessment are applicable to all other grades of steel to that tested and as given in EN 10025-1 as specified in clause 6.1 of EN 13381-8 and with the limitations given therein. The results of the assessment are also applicable to fabricated sections.

The section factors have to be determined according to EN 13381-8:2013 standard.

The results of this assessment is valid for the conditions indicated below for three or four sided boxed protection:

- Section factor : $65 \text{ m}^{-1} \leq A_m/V \leq 527 \text{ m}^{-1}$
- Thickness : $1,5 \text{ mm} \leq d_p \leq 8,6 \text{ mm}$
- Design temperature : $300 \text{ }^\circ\text{C} \leq \theta_a \leq 750 \text{ }^\circ\text{C}$
- Section shape : I, H columns and beams

Numbers of layers -the combination of layers may perform differently compared with a single layer of the same overall thickness. The results of the assessment are also applicable to fabricated sections.

6. DESING TABLE

Table 6: Required thickness of fire protection: R 15

Fire resistance period 15. minutes										
Dizayn sıcaklığı °C	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Kesit faktörü m ⁻¹	Thickness of Fire Protection Material to Maintain Steel Temperature Below Design Temperature									
65	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
70	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
80	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
90	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
100	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
110	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
120	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
130	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
140	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
150	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
160	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
170	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
180	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
190	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
200	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
210	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
220	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
230	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
240	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
250	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
260	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
270	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
280	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
290	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
300	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
310	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
320	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
330	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
340	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
350	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
360	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
370	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
380	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
390	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
400	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
527	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

Table 7: Required thickness of fire protection: R 20

Fire resistance period 20. minutes										
Dizayn sıcaklığı °C	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Kesit faktörü m ⁻¹	Thickness of Fire Protection Material to Maintain Steel Temperature Below Design Temperature									
65	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
70	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
80	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
90	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
100	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
110	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
120	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
130	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
140	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
150	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
160	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
170	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
180	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
190	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
200	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
210	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
220	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
230	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
240	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
250	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
260	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
270	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
280	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
290	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
300	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
310	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
320	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
330	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
340	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
350	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
360	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
370	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
380	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
390	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
400	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
527	1,7	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

Table 8: Required thickness of fire protection: R 30

Fire resistance period 30. minutes										
Dizayn sıcaklığı °C	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Kesit faktörü m ⁻¹	Thickness of Fire Protection Material to Maintain Steel Temperature Below Design Temperature									
65	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
70	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
80	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
90	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
100	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
110	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
120	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
130	1,7	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
140	1,8	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
150	1,8	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
160	1,9	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
170	1,9	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
180	2,0	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
190	2,1	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
200	2,1	1,7	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
210	2,2	1,8	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
220	2,2	1,8	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
230	2,2	1,8	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
240	2,3	1,9	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
250	2,3	1,9	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
260	2,4	2,0	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
270	2,4	2,0	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
280	2,4	2,0	1,7	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
290	2,5	2,1	1,7	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
300	2,5	2,1	1,7	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
310	2,5	2,1	1,8	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
320	2,5	2,1	1,8	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
330	2,6	2,2	1,8	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
340	2,6	2,2	1,8	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
350	2,6	2,2	1,9	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
360	2,6	2,2	1,9	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
370	2,7	2,3	1,9	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
380	2,7	2,3	1,9	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
390	2,7	2,3	2,0	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
400	2,7	2,3	2,0	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
527	2,9	2,5	2,2	1,9	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

Table 9: Required thickness of fire protection: R 45

Fire resistance period 45. minutes										
Dizayn sıcaklığı °C	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Kesit faktörü m ⁻¹	Thickness of Fire Protection Material to Maintain Steel Temperature Below Design Temperature									
65	1,8	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
70	1,9	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
80	2,1	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
90	2,2	1,8	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
100	2,4	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
110	2,6	2,1	1,7	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
120	2,7	2,3	1,8	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
130	2,8	2,4	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
140	2,9	2,5	2,1	1,7	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
150	3,1	2,6	2,2	1,8	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
160	3,2	2,7	2,3	1,9	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
170	3,3	2,8	2,4	2,0	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
180	3,3	2,9	2,5	2,1	1,7	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
190	3,4	3,0	2,6	2,2	1,8	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
200	3,5	3,1	2,7	2,3	1,9	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
210	3,6	3,2	2,7	2,3	2,0	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5
220	3,7	3,2	2,8	2,4	2,0	1,7	1,5	1,5	1,5	1,5
230	3,7	3,3	2,9	2,5	2,1	1,7	1,5	1,5	1,5	1,5
240	3,8	3,4	2,9	2,5	2,2	1,8	1,5	1,5	1,5	1,5
250	3,9	3,4	3,0	2,6	2,2	1,9	1,5	1,5	1,5	1,5
260	3,9	3,5	3,1	2,7	2,3	1,9	1,5	1,5	1,5	1,5
270	4,0	3,5	3,1	2,7	2,3	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5
280	4,0	3,6	3,2	2,8	2,4	2,0	1,6	1,5	1,5	1,5
290	4,1	3,6	3,2	2,8	2,4	2,1	1,6	1,5	1,5	1,5
300	4,1	3,7	3,3	2,9	2,5	2,1	1,7	1,5	1,5	1,5
310	4,2	3,7	3,3	2,9	2,5	2,2	1,7	1,6	1,5	1,5
320	4,2	3,8	3,3	2,9	2,6	2,2	1,8	1,6	1,5	1,5
330	4,3	3,8	3,4	3,0	2,6	2,3	1,8	1,7	1,5	1,5
340	4,3	3,8	3,4	3,0	2,6	2,3	1,9	1,7	1,5	1,5
350	4,4	3,9	3,4	3,0	2,7	2,3	1,9	1,7	1,5	1,5
360	4,4	3,9	3,5	3,1	2,7	2,4	1,9	1,8	1,5	1,5
370	4,4	3,9	3,5	3,1	2,7	2,4	2,0	1,8	1,5	1,5
380	4,5	4,0	3,5	3,1	2,8	2,4	2,0	1,8	1,6	1,5
390	4,5	4,0	3,6	3,2	2,8	2,5	2,0	1,9	1,6	1,5
400	4,5	4,0	3,6	3,2	2,8	2,5	2,1	1,9	1,6	1,5
527	4,9	4,3	3,9	3,5	3,1	2,8	2,3	2,2	1,9	1,7

Table 10: Required thickness of fire protection: R 60

Fire resistance period 60. minutes										
Dizayn sıcaklığı °C	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Kesit faktörü m ⁻¹	Thickness of Fire Protection Material to Maintain Steel Temperature Below Design Temperature									
65	2,5	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
70	2,7	2,2	1,7	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
80	2,9	2,5	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
90	3,2	2,7	2,3	1,8	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
100	3,4	3,0	2,5	2,1	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
110	3,6	3,2	2,7	2,3	1,8	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
120	3,8	3,4	2,9	2,5	2,0	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5
130	4,0	3,5	3,1	2,7	2,2	1,8	1,5	1,5	1,5	1,5
140	4,1	3,7	3,3	2,9	2,4	2,0	1,6	1,5	1,5	1,5
150	4,3	3,9	3,4	3,0	2,6	2,2	1,7	1,5	1,5	1,5
160	4,4	4,0	3,6	3,1	2,7	2,3	1,9	1,5	1,5	1,5
170	4,6	4,1	3,7	3,3	2,9	2,4	2,0	1,7	1,5	1,5
180	4,7	4,2	3,8	3,4	3,0	2,6	2,2	1,8	1,5	1,5
190	4,8	4,4	3,9	3,5	3,1	2,7	2,3	1,9	1,6	1,5
200	4,9	4,5	4,0	3,6	3,2	2,8	2,4	2,0	1,7	1,5
210	5,0	4,6	4,1	3,7	3,3	2,9	2,5	2,1	1,8	1,5
220	5,1	4,7	4,2	3,8	3,4	3,0	2,6	2,2	1,9	1,6
230	5,2	4,8	4,3	3,9	3,5	3,1	2,7	2,3	2,0	1,7
240	5,3	4,8	4,4	3,9	3,5	3,1	2,8	2,4	2,1	1,8
250	5,4	4,9	4,5	4,0	3,6	3,2	2,8	2,5	2,2	1,8
260	5,5	5,0	4,5	4,1	3,7	3,3	2,9	2,6	2,2	1,9
270	5,6	5,1	4,6	4,2	3,7	3,3	3,0	2,6	2,3	2,0
280	5,6	5,1	4,7	4,2	3,8	3,4	3,0	2,7	2,4	2,1
290	5,7	5,2	4,7	4,3	3,9	3,5	3,1	2,8	2,4	2,1
300	5,8	5,3	4,8	4,3	3,9	3,5	3,2	2,8	2,5	2,2
310	5,9	5,3	4,8	4,4	4,0	3,6	3,2	2,9	2,5	2,2
320	5,9	5,4	4,9	4,4	4,0	3,6	3,2	2,9	2,6	2,3
330	6,0	5,4	4,9	4,5	4,1	3,7	3,3	3,0	2,6	2,3
340	6,0	5,5	5,0	4,5	4,1	3,7	3,3	3,0	2,7	2,4
350	6,1	5,5	5,0	4,6	4,1	3,7	3,4	3,0	2,7	2,4
360	6,1	5,6	5,1	4,6	4,2	3,8	3,4	3,1	2,8	2,5
370	6,2	5,6	5,1	4,6	4,2	3,8	3,4	3,1	2,8	2,5
380	6,2	5,7	5,1	4,7	4,2	3,8	3,5	3,1	2,8	2,5
390	6,3	5,7	5,2	4,7	4,3	3,9	3,5	3,2	2,9	2,6
400	6,3	5,8	5,2	4,7	4,3	3,9	3,5	3,2	2,9	2,6
527	6,8	6,2	5,6	5,1	4,6	4,2	3,8	3,5	3,2	2,9

Table 11: Required thickness of fire protection: R 90

Fire resistance period 90. minutes										
Dizayn sıcaklığı °C	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Kesit faktörü m ⁻¹	Thickness of Fire Protection Material to Maintain Steel Temperature Below Design Temperature									
65	4,0	3,6	3,2	2,7	2,2	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5
70	4,2	3,8	3,4	3,0	2,5	1,9	1,5	1,5	1,5	1,5
80	4,6	4,3	3,8	3,4	2,9	2,4	1,9	1,5	1,5	1,5
90	5,0	4,6	4,2	3,8	3,4	2,9	2,4	1,8	1,5	1,5
100	5,4	5,0	4,6	4,2	3,7	3,3	2,8	2,3	1,8	1,5
110	5,7	5,3	4,9	4,5	4,1	3,6	3,2	2,7	2,2	1,7
120	6,0	5,6	5,2	4,8	4,3	3,9	3,5	3,0	2,5	2,1
130	6,2	5,8	5,4	5,0	4,6	4,2	3,7	3,3	2,8	2,4
140	6,5	6,1	5,7	5,2	4,8	4,4	4,0	3,5	3,1	2,7
150	6,7	6,3	5,9	5,5	5,0	4,6	4,2	3,8	3,3	2,9
160	7,0	6,5	6,1	5,7	5,2	4,8	4,4	4,0	3,5	3,1
170	7,2	6,7	6,3	5,8	5,4	5,0	4,5	4,1	3,7	3,3
180	7,4	6,9	6,4	6,0	5,5	5,1	4,7	4,3	3,9	3,5
190	7,6	7,1	6,6	6,1	5,7	5,3	4,8	4,4	4,0	3,6
200	7,7	7,2	6,8	6,3	5,8	5,4	5,0	4,5	4,1	3,8
210	7,9	7,4	6,9	6,4	6,0	5,5	5,1	4,7	4,3	3,9
220	8,1	7,5	7,0	6,5	6,1	5,6	5,2	4,8	4,4	4,0
230	8,2	7,7	7,1	6,6	6,2	5,7	5,3	4,9	4,5	4,1
240	8,4	7,8	7,3	6,8	6,3	5,8	5,4	5,0	4,6	4,2
250	8,5	7,9	7,4	6,9	6,4	5,9	5,5	5,0	4,6	4,3
260	-	8,0	7,5	6,9	6,5	6,0	5,5	5,1	4,7	4,3
270	-	8,1	7,6	7,0	6,5	6,1	5,6	5,2	4,8	4,4
280	-	8,2	7,7	7,1	6,6	6,1	5,7	5,3	4,9	4,5
290	-	8,3	7,7	7,2	6,7	6,2	5,8	5,3	4,9	4,5
300	-	8,4	7,8	7,3	6,8	6,3	5,8	5,4	5,0	4,6
310	-	8,5	7,9	7,3	6,8	6,3	5,9	5,4	5,0	4,7
320	-	8,6	8,0	7,4	6,9	6,4	5,9	5,5	5,1	4,7
330	-	-	8,1	7,5	6,9	6,4	6,0	5,5	5,1	4,8
340	-	-	8,1	7,5	7,0	6,5	6,0	5,6	5,2	4,8
350	-	-	8,2	7,6	7,0	6,5	6,1	5,6	5,2	4,8
360	-	-	8,3	7,6	7,1	6,6	6,1	5,7	5,3	4,9
370	-	-	8,3	7,7	7,1	6,6	6,2	5,7	5,3	4,9
380	-	-	8,4	7,8	7,2	6,7	6,2	5,8	5,3	5,0
390	-	-	8,4	7,8	7,2	6,7	6,2	5,8	5,4	5,0
400	-	-	8,5	7,8	7,3	6,7	6,3	5,8	5,4	5,0
527	-	-	-	8,3	7,7	7,1	6,6	6,1	5,7	5,3

Table 12: Required thickness of fire protection: R 120

Fire resistance period 120. minutes										
Dizayn sıcaklığı °C	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Kesit faktörü m ⁻¹	Thickness of Fire Protection Material to Maintain Steel Temperature Below Design Temperature									
65	5,5	5,1	4,8	4,4	4,0	3,5	2,9	2,3	1,6	1,5
70	5,8	5,5	5,1	4,7	4,3	3,9	3,4	2,8	2,2	1,5
80	6,3	6,0	5,7	5,3	4,9	4,5	4,0	3,5	3,0	2,4
90	6,8	6,5	6,2	5,8	5,4	5,0	4,6	4,1	3,6	3,1
100	7,3	7,0	6,6	6,3	5,9	5,5	5,1	4,6	4,1	3,6
110	7,8	7,4	7,0	6,7	6,3	5,9	5,5	5,0	4,6	4,1
120	8,2	7,8	7,4	7,0	6,6	6,2	5,8	5,4	4,9	4,5
130	8,5	8,1	7,8	7,4	6,9	6,5	6,1	5,7	5,3	4,8
140	-	8,5	8,1	7,6	7,2	6,8	6,4	6,0	5,5	5,1
150	-	-	8,3	7,9	7,5	7,1	6,6	6,2	5,8	5,3
160	-	-	8,6	8,2	7,7	7,3	6,8	6,4	6,0	5,6
170	-	-	-	8,4	7,9	7,5	7,0	6,6	6,2	5,7
180	-	-	-	8,6	8,1	7,7	7,2	6,8	6,3	5,9
190	-	-	-	-	8,3	7,8	7,4	6,9	6,5	6,1
200	-	-	-	-	8,5	8,0	7,5	7,1	6,6	6,2
210	-	-	-	-	-	8,1	7,6	7,2	6,7	6,3
220	-	-	-	-	-	8,2	7,8	7,3	6,9	6,4
230	-	-	-	-	-	8,4	7,9	7,4	7,0	6,5
240	-	-	-	-	-	8,5	8,0	7,5	7,0	6,6
250	-	-	-	-	-	8,6	8,1	7,6	7,1	6,7
260	-	-	-	-	-	-	8,2	7,7	7,2	6,8
270	-	-	-	-	-	-	8,3	7,8	7,3	6,8
280	-	-	-	-	-	-	8,3	7,8	7,4	6,9
290	-	-	-	-	-	-	8,4	7,9	7,4	7,0
300	-	-	-	-	-	-	8,5	8,0	7,5	7,0
310	-	-	-	-	-	-	8,5	8,0	7,5	7,1
320	-	-	-	-	-	-	8,6	8,1	7,6	7,1
330	-	-	-	-	-	-	-	8,1	7,6	7,2
340	-	-	-	-	-	-	-	8,2	7,7	7,2
350	-	-	-	-	-	-	-	8,2	7,7	7,3
360	-	-	-	-	-	-	-	8,3	7,8	7,3
370	-	-	-	-	-	-	-	8,3	7,8	7,4
380	-	-	-	-	-	-	-	8,4	7,9	7,4
390	-	-	-	-	-	-	-	8,4	7,9	7,4
400	-	-	-	-	-	-	-	8,4	7,9	7,5
527	-	-	-	-	-	-	-	-	8,2	7,8

Table 13: Required thickness of fire protection: R 180

Fire resistance period 180. minutes										
Dizayn sıcaklığı °C	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Kesit faktörü m ⁻¹	Thickness of Fire Protection Material to Maintain Steel Temperature Below Design Temperature									
65	8,4	8,2	8,0	7,8	7,6	7,3	7,0	6,6	6,2	5,8
70	-	-	8,5	8,3	8,0	7,8	7,5	7,1	6,8	6,4
80	-	-	-	-	-	8,6	8,3	8,0	7,6	7,3
90	-	-	-	-	-	-	-	-	8,3	8,0
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,5
110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
190	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
210	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
290	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
320	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
330	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
340	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
360	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
370	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
380	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
390	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
527	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

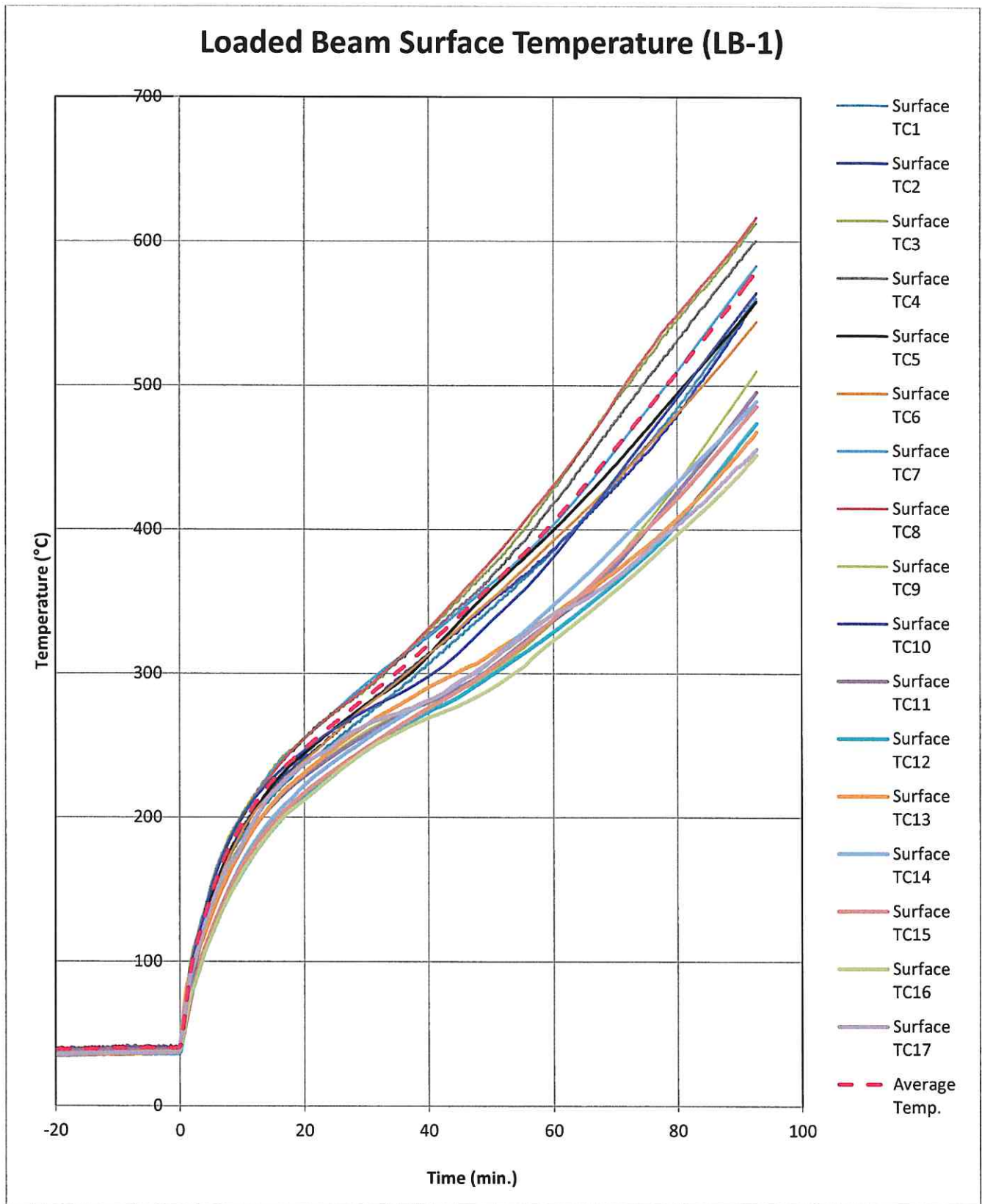


Figure B1: Surface temperatures of loaded beam (TC1 – TC17 and Web Avr. Temp)

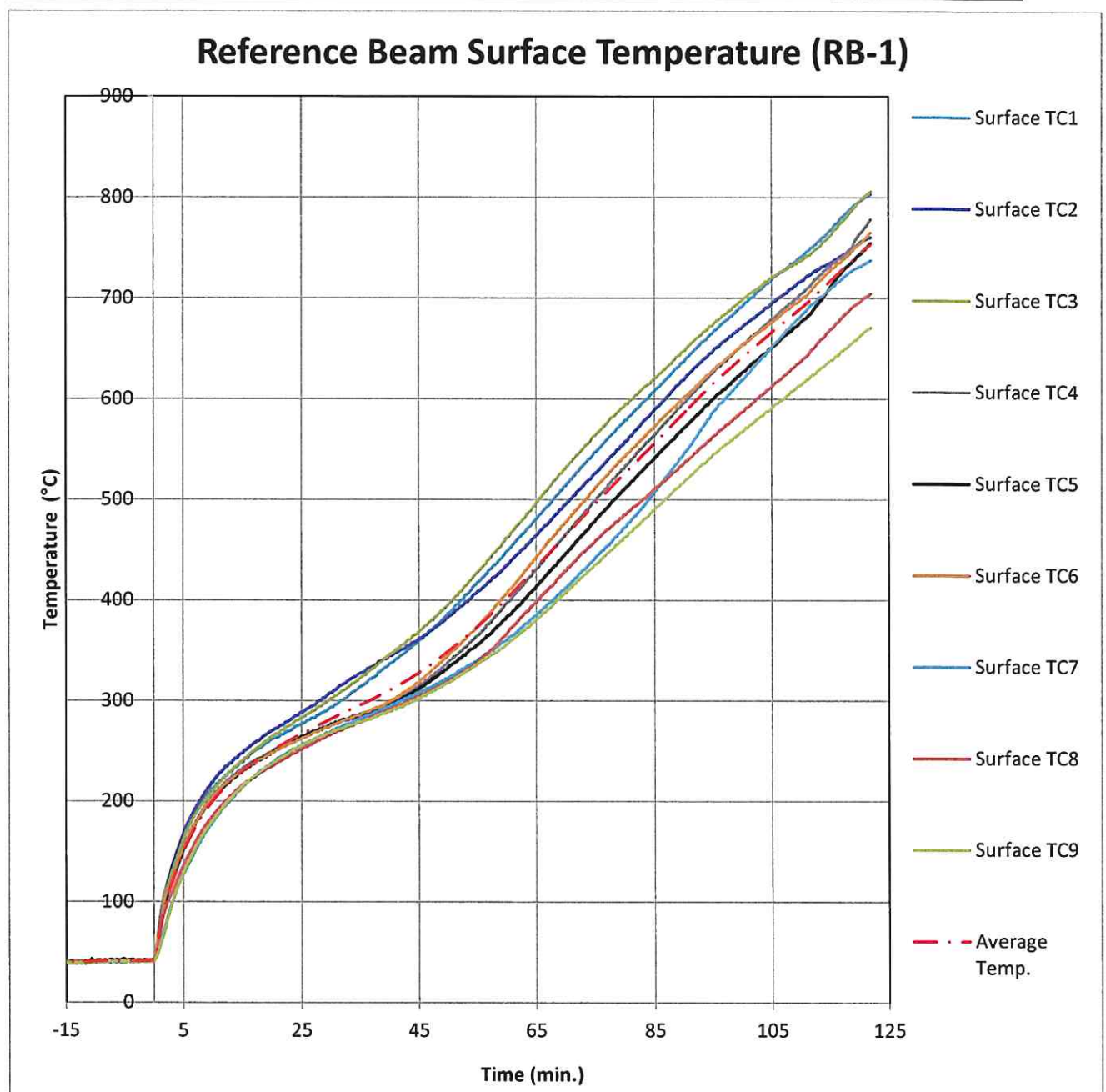


Figure B2: Surface temperatures of reference beam (TC1 – TC9 and Web Avr. Temp)

Efectis

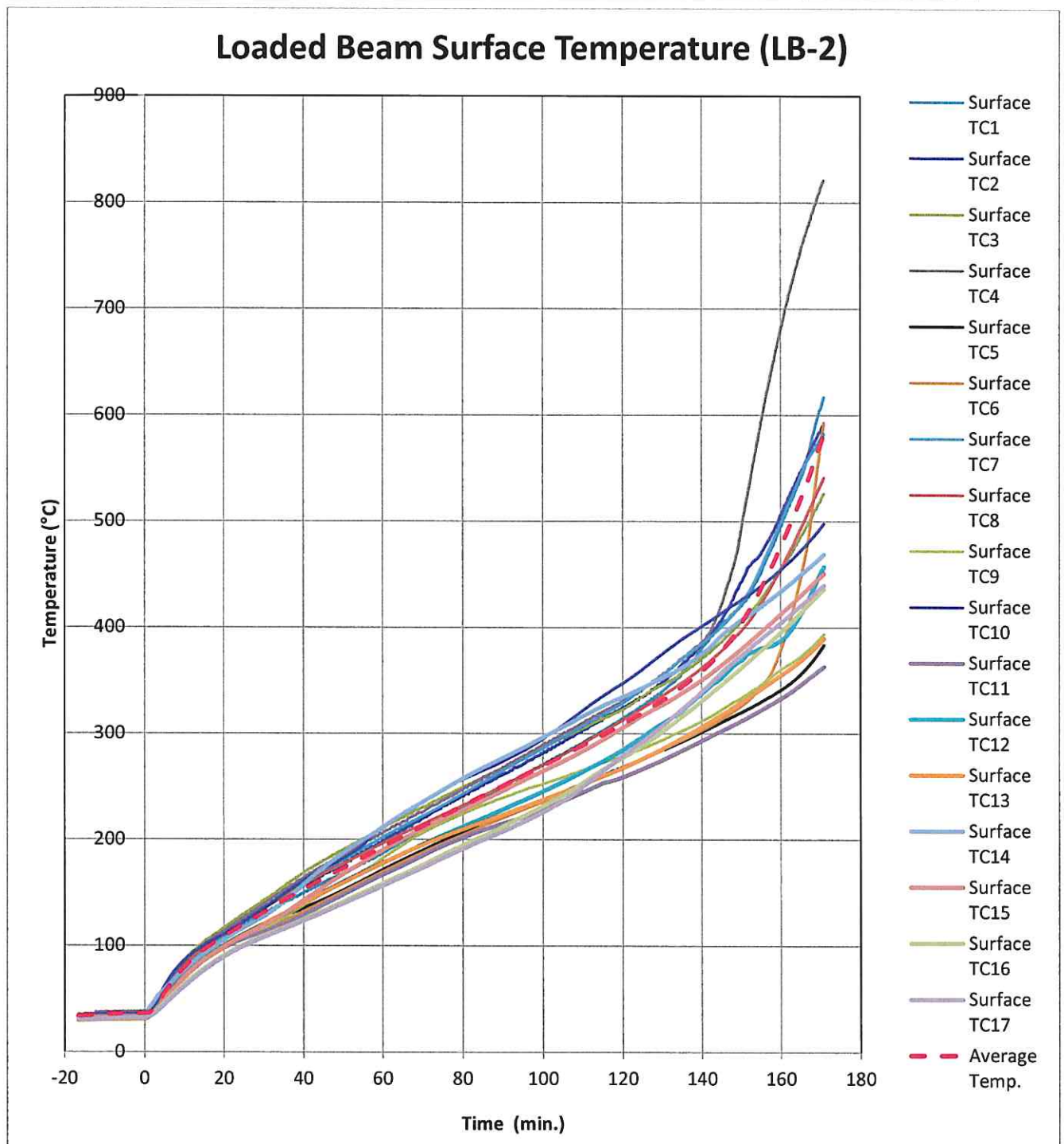


Figure B3: Surface temperatures of loaded beam (TC1 –TC17 and Web Avr. Temp)

Efectis

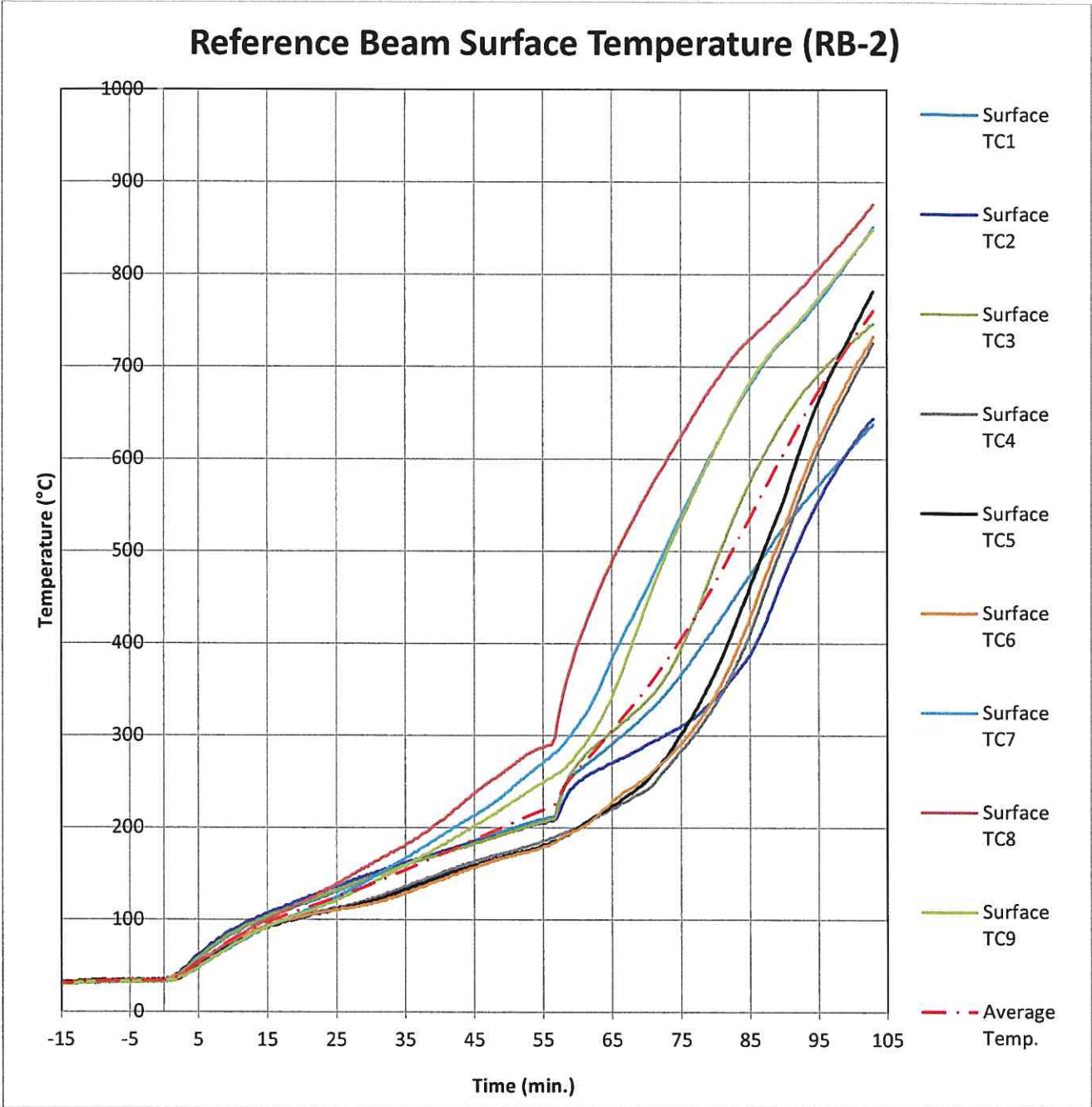


Figure B4: Surface temperatures of reference beam (TC1 – TC9 and Web Avr. Temp)

Efectis

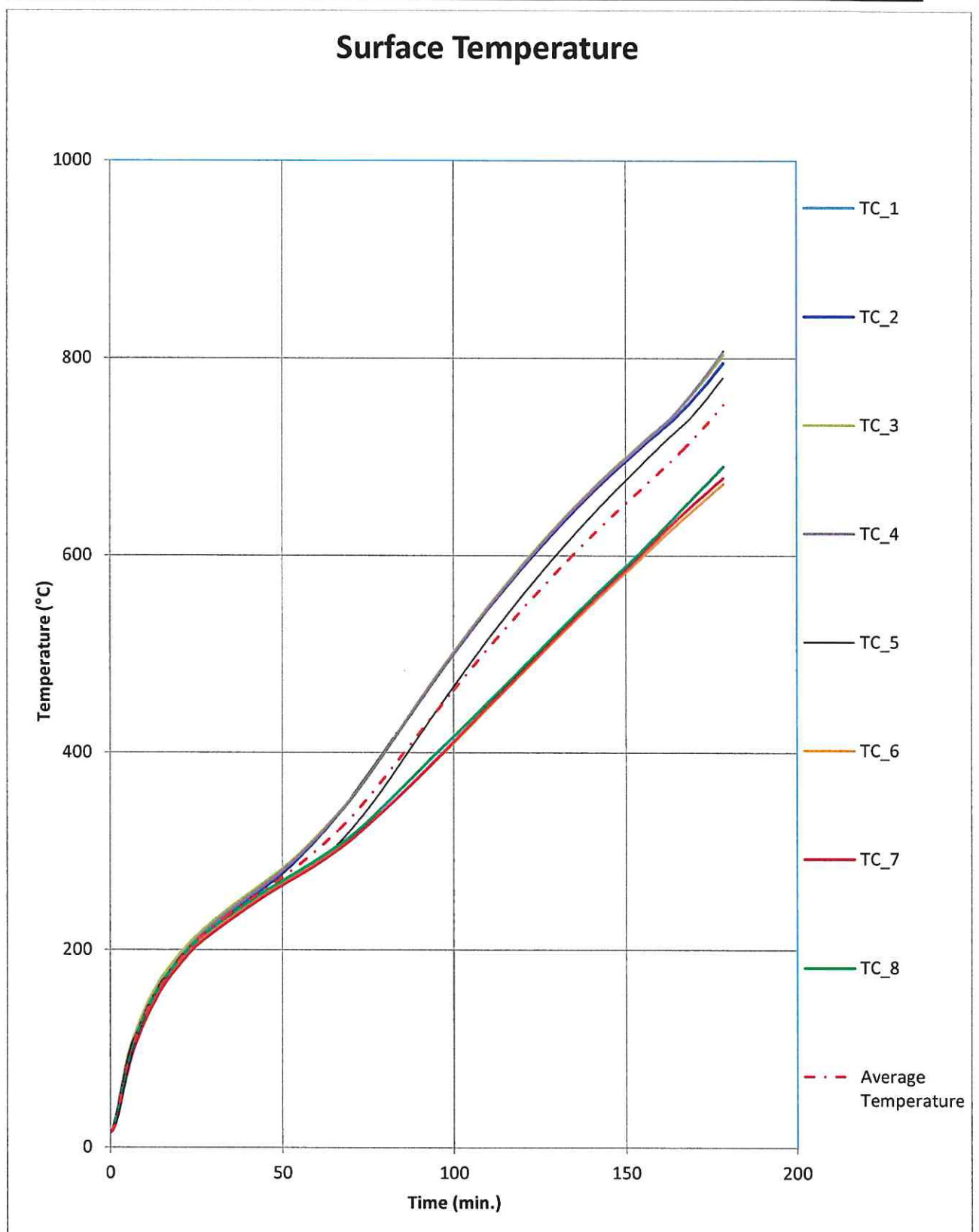


Figure B5: Surface temperatures of SC1

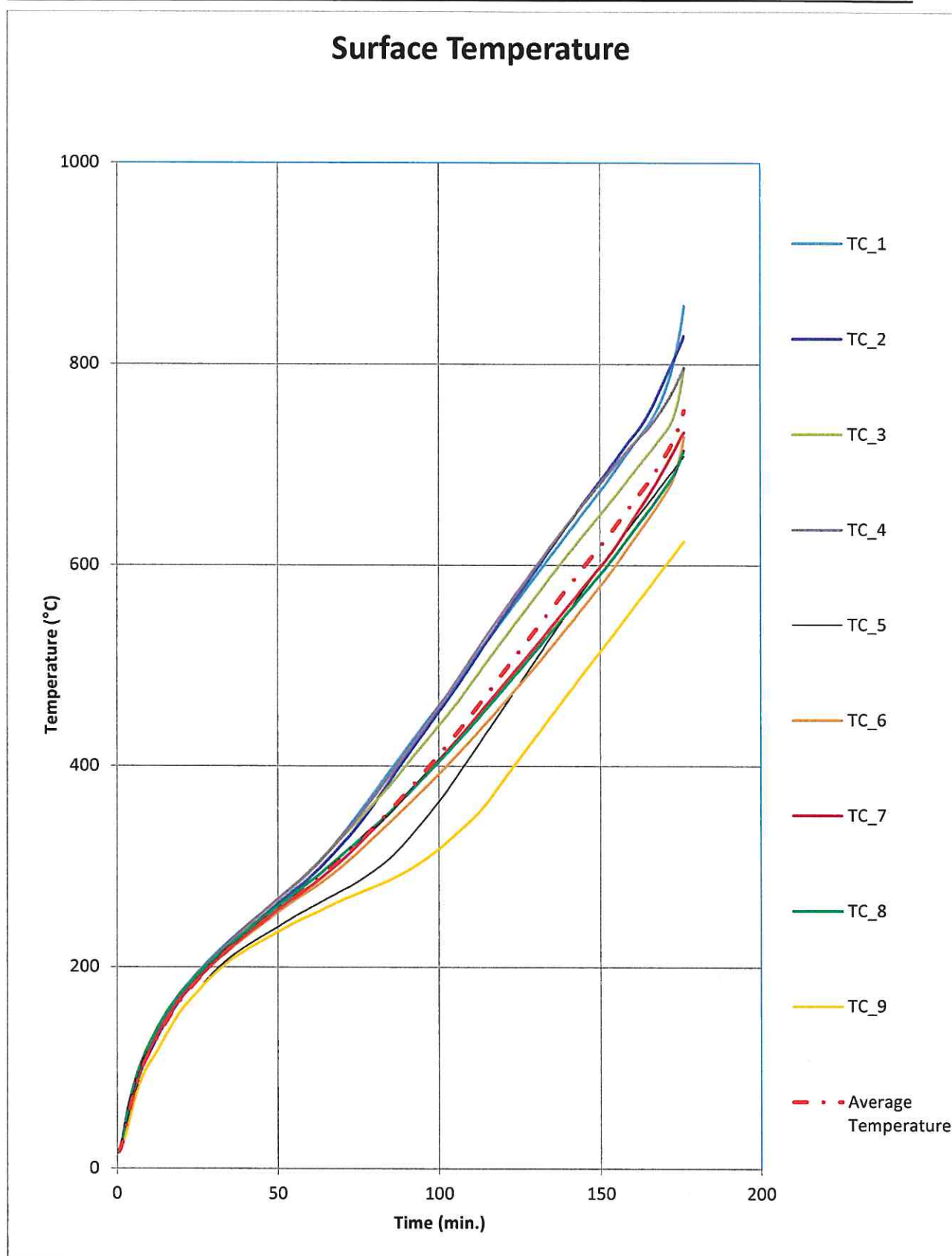


Figure B6: Surface temperatures of SC2

Efectas

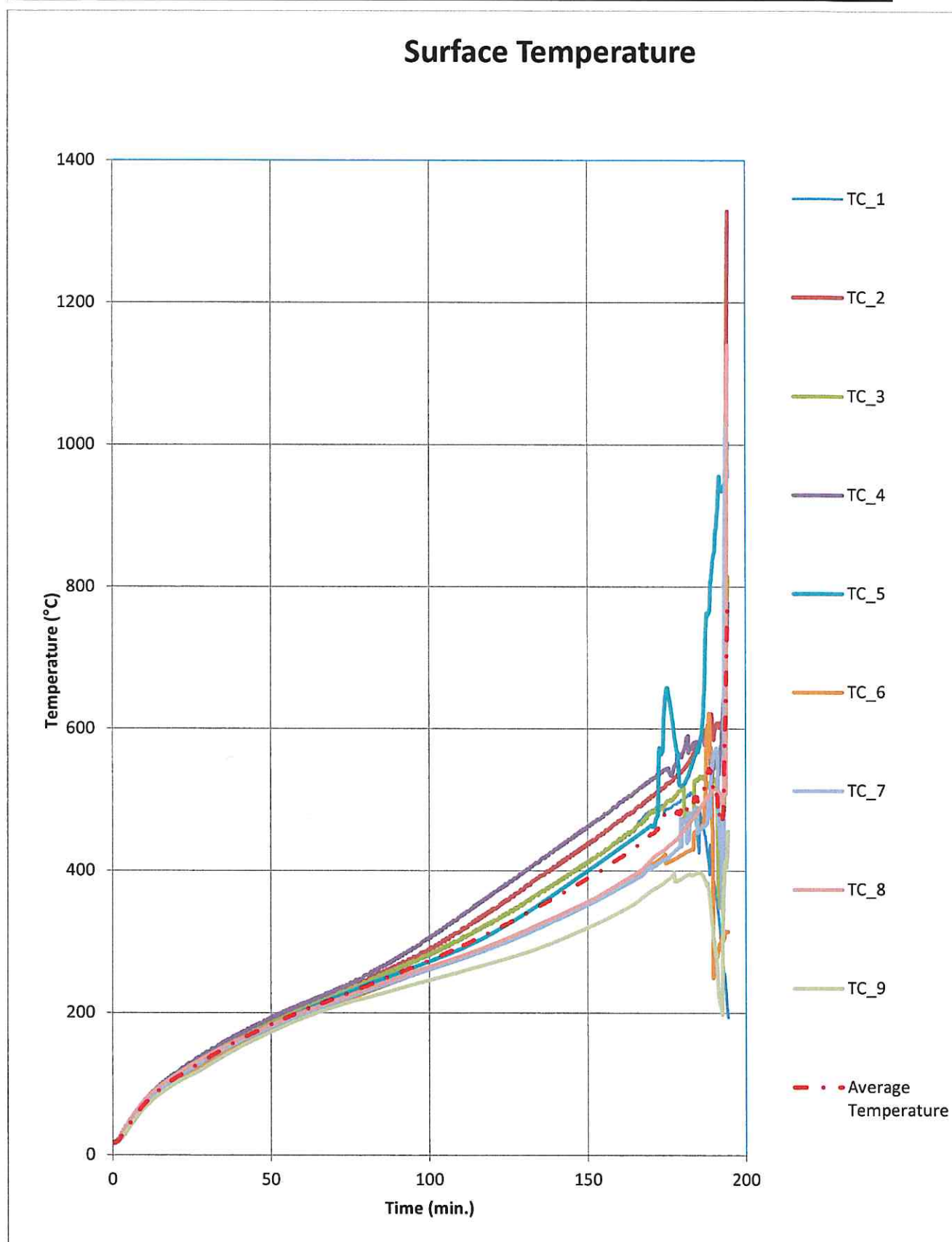


Figure B7: Surface temperatures of SC3

Efectis

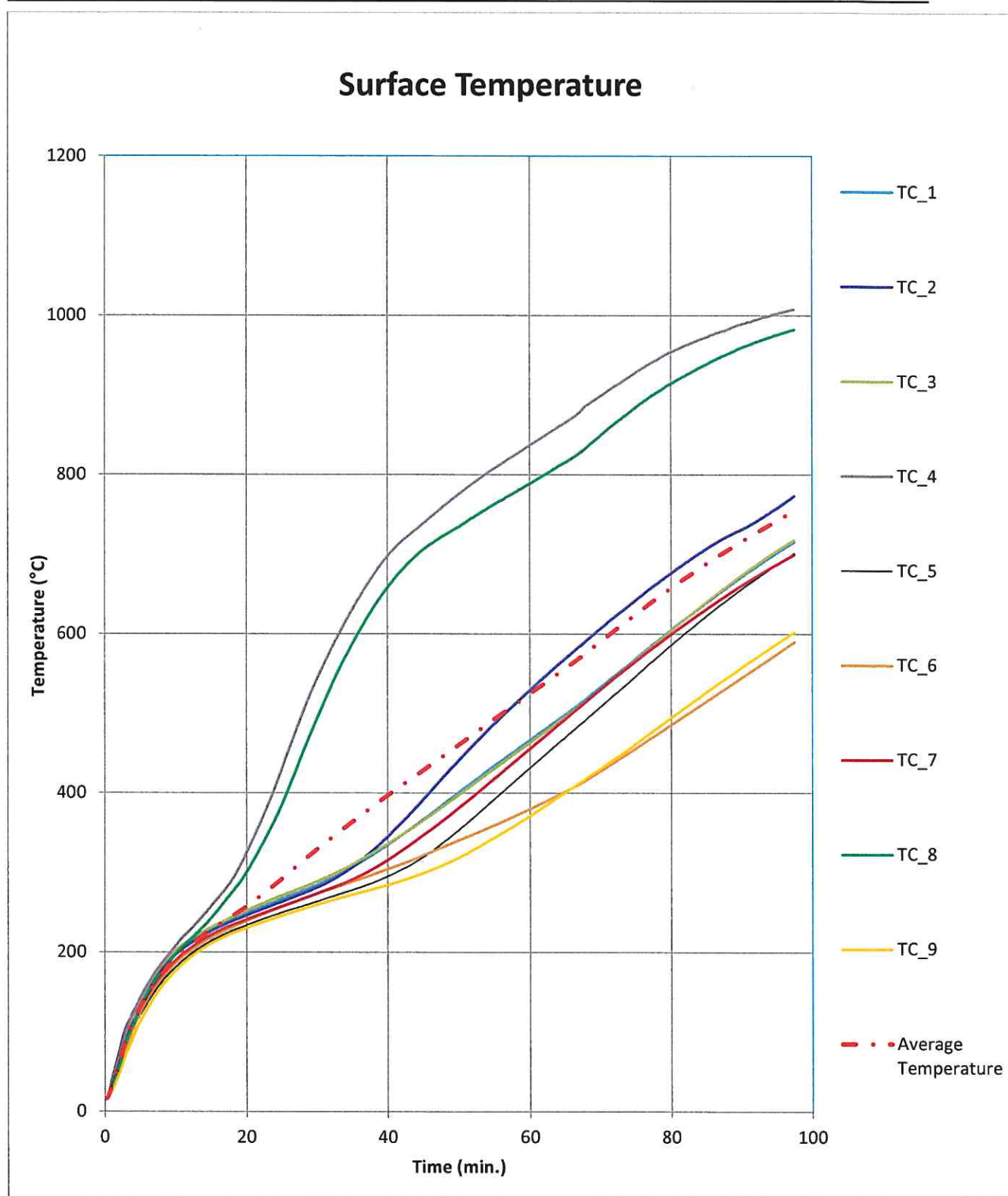


Figure B8: Surface temperatures of SC4

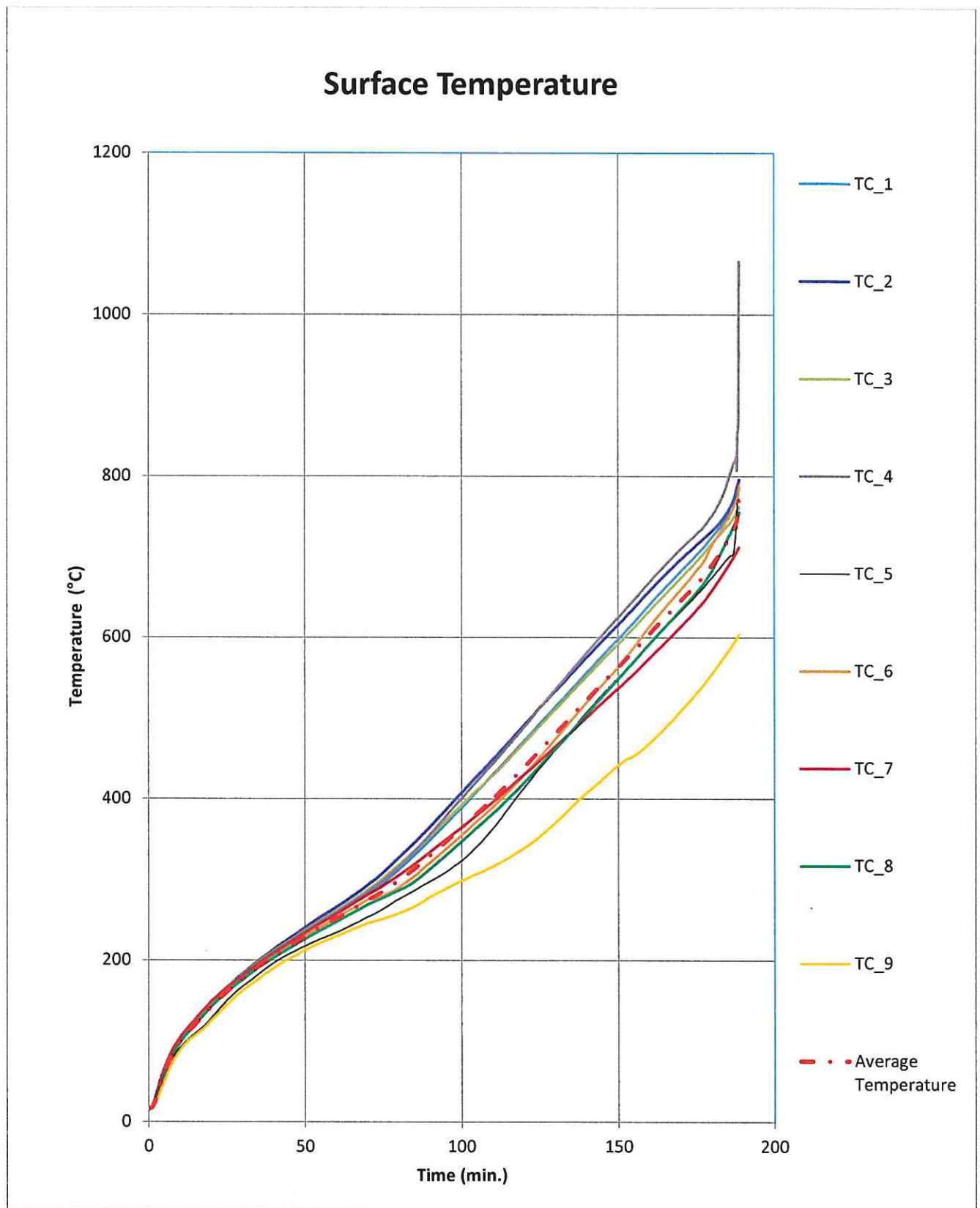


Figure B9: Surface temperatures of SC5

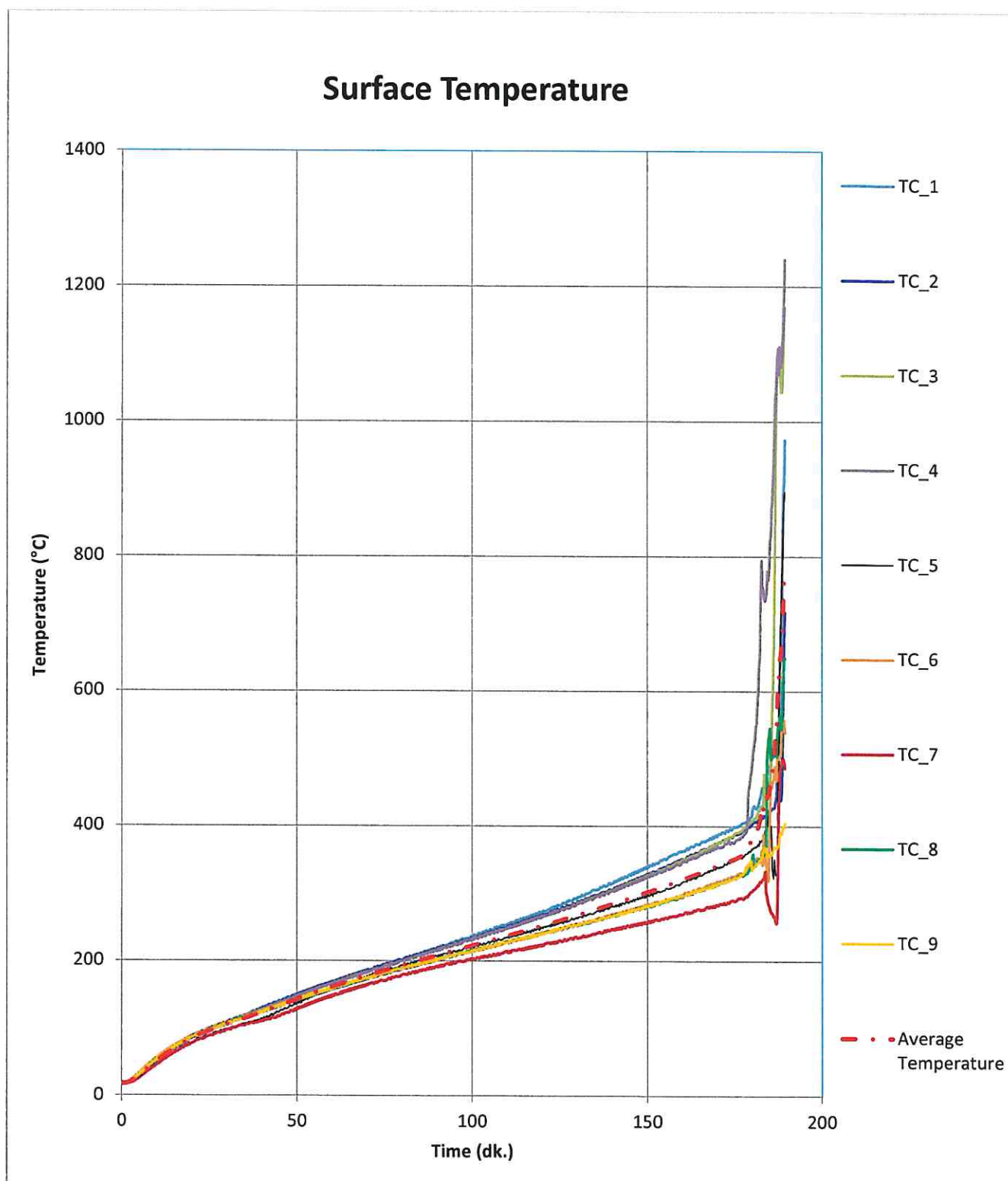


Figure B10: Surface temperatures of SC6

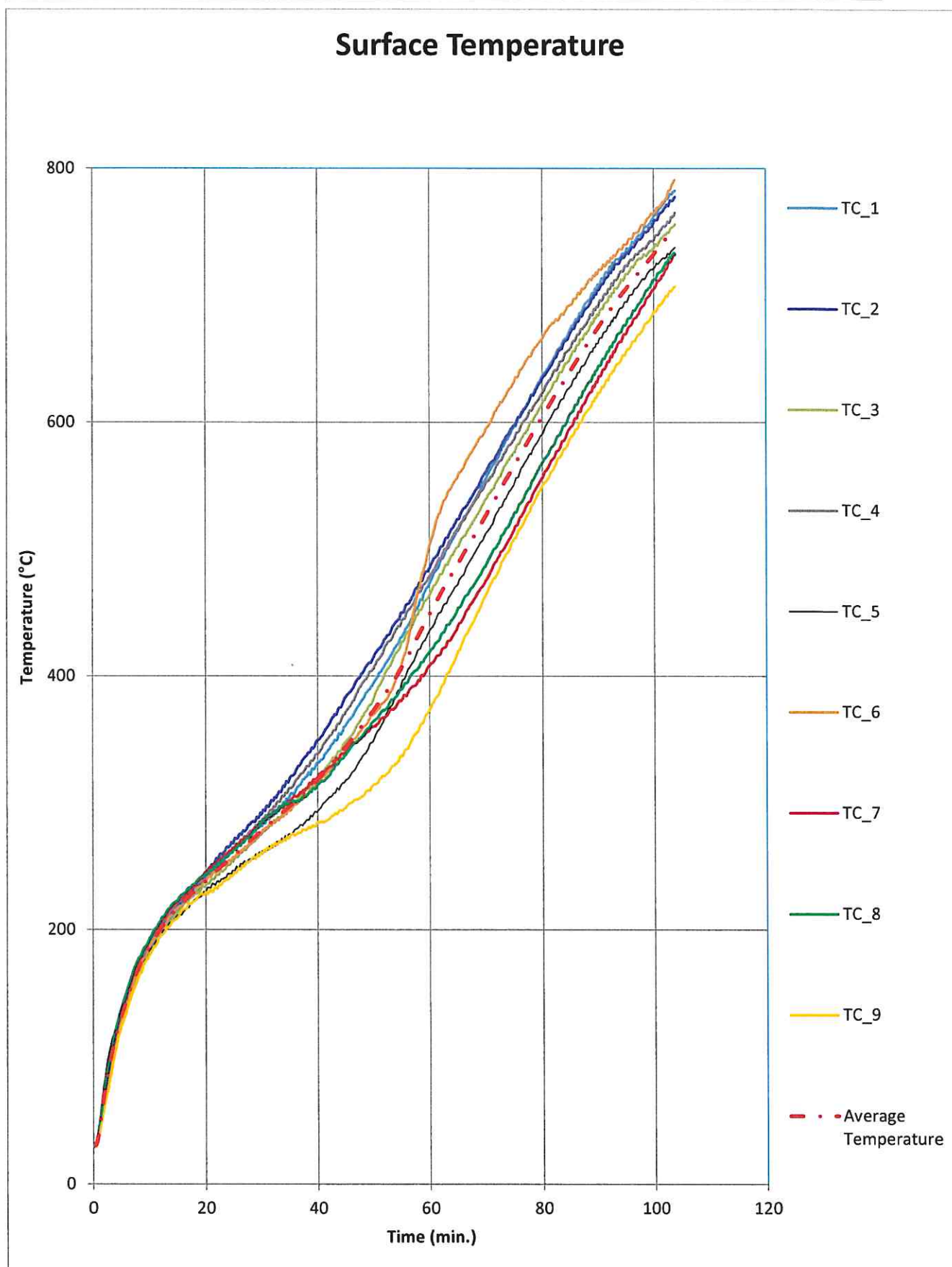


Figure B11: Surface temperatures of SC7

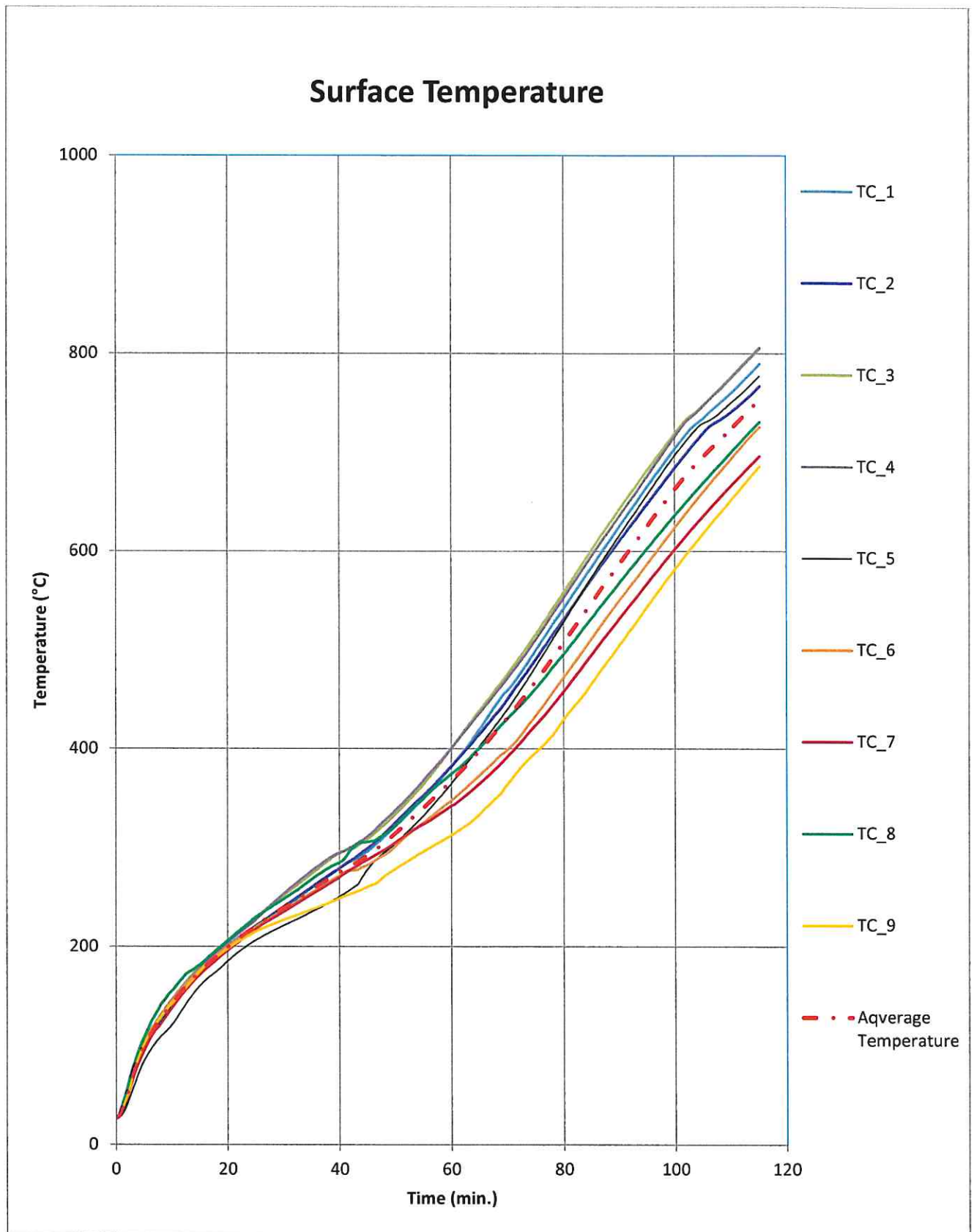


Figure B12: Surface temperatures of SC8

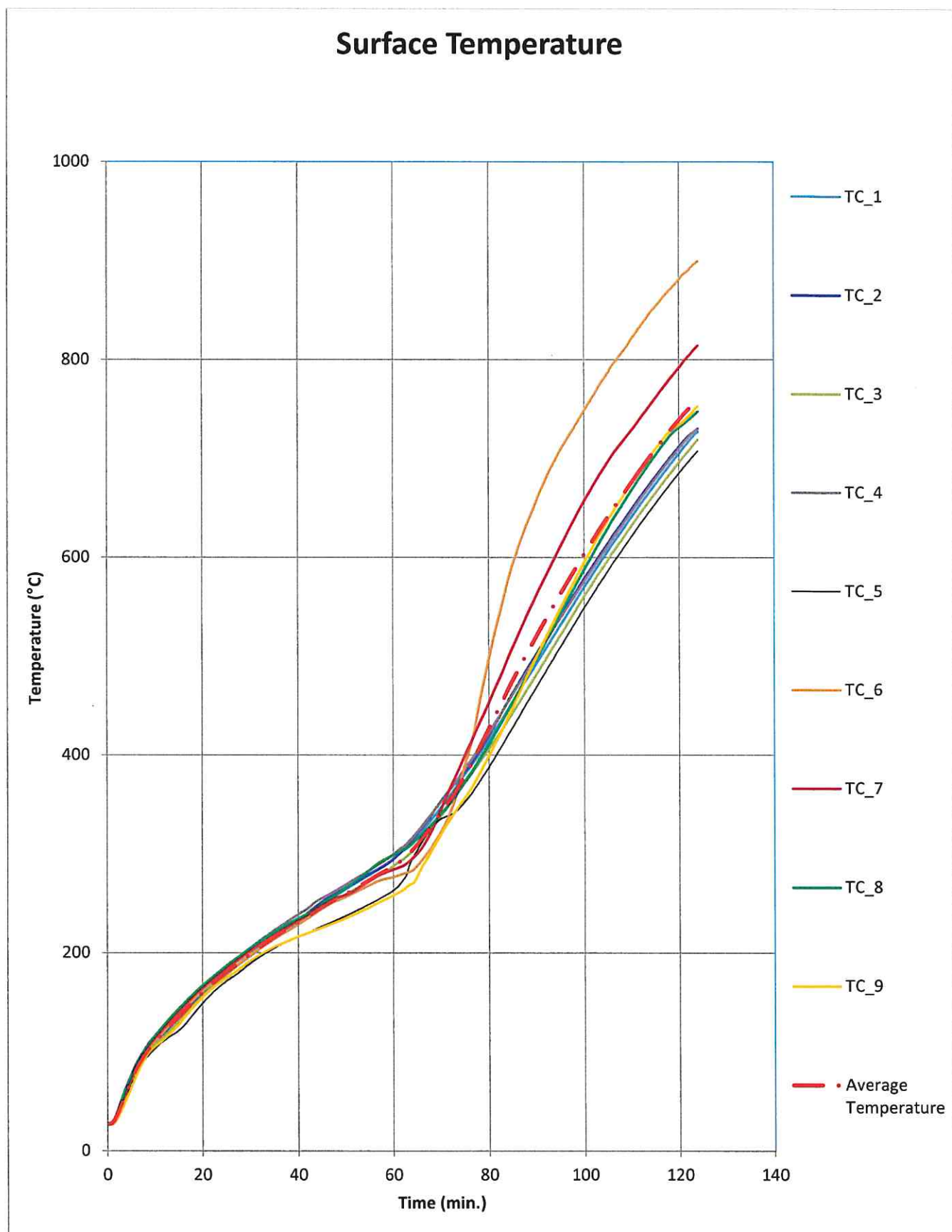


Figure B13: Surface temperatures of SC9

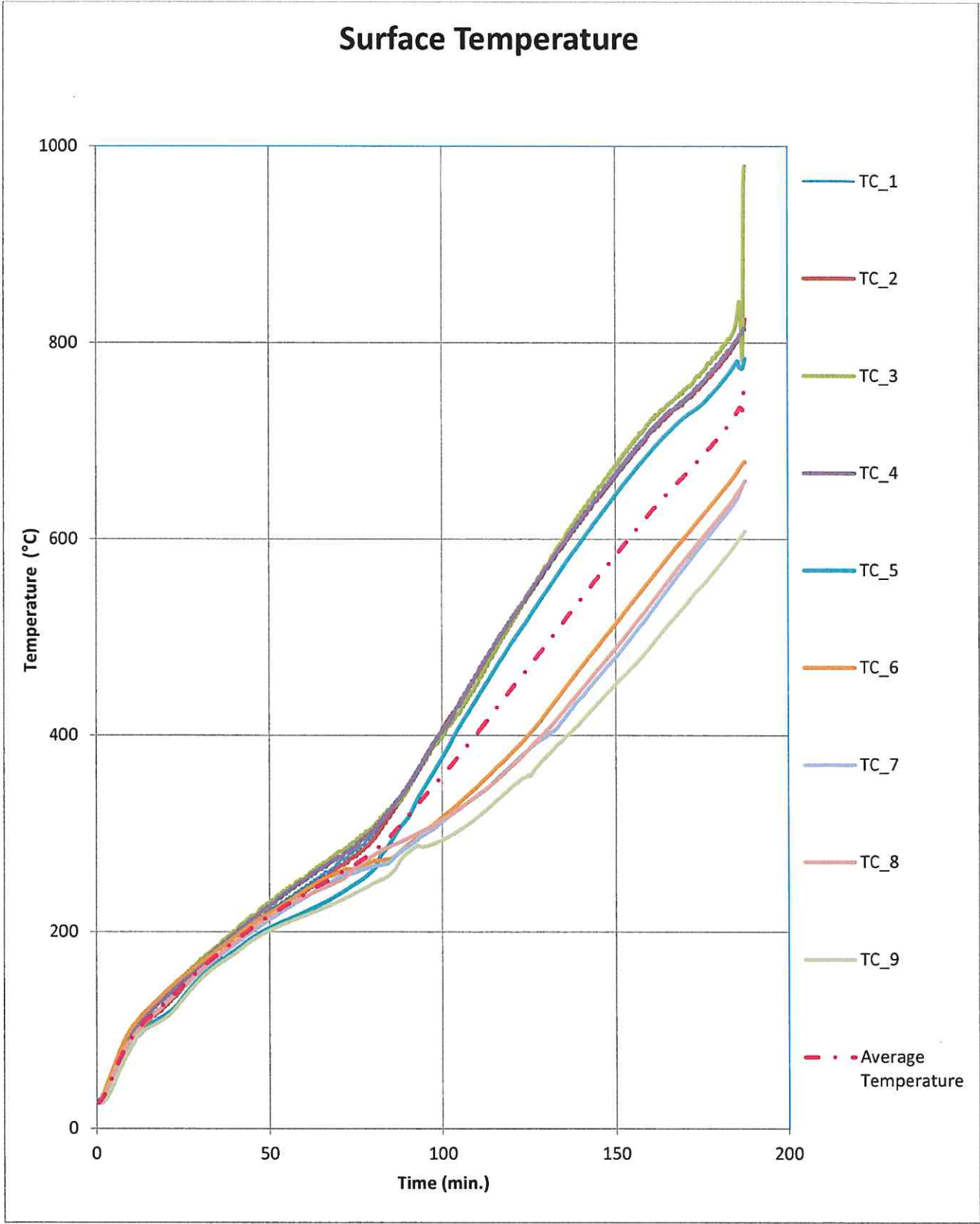


Figure B14: Surface temperatures of SC10

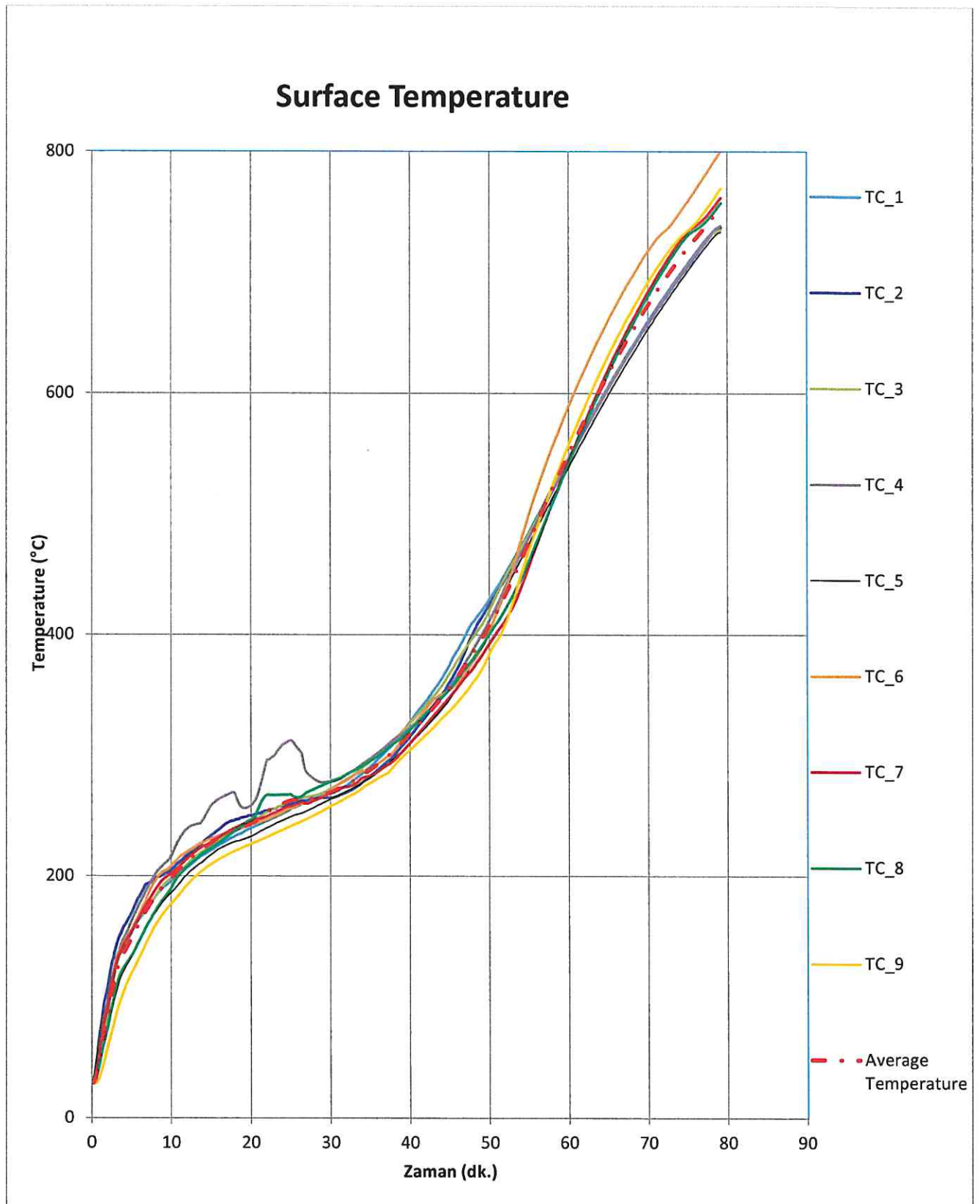


Figure B15: Surface temperatures of SC11

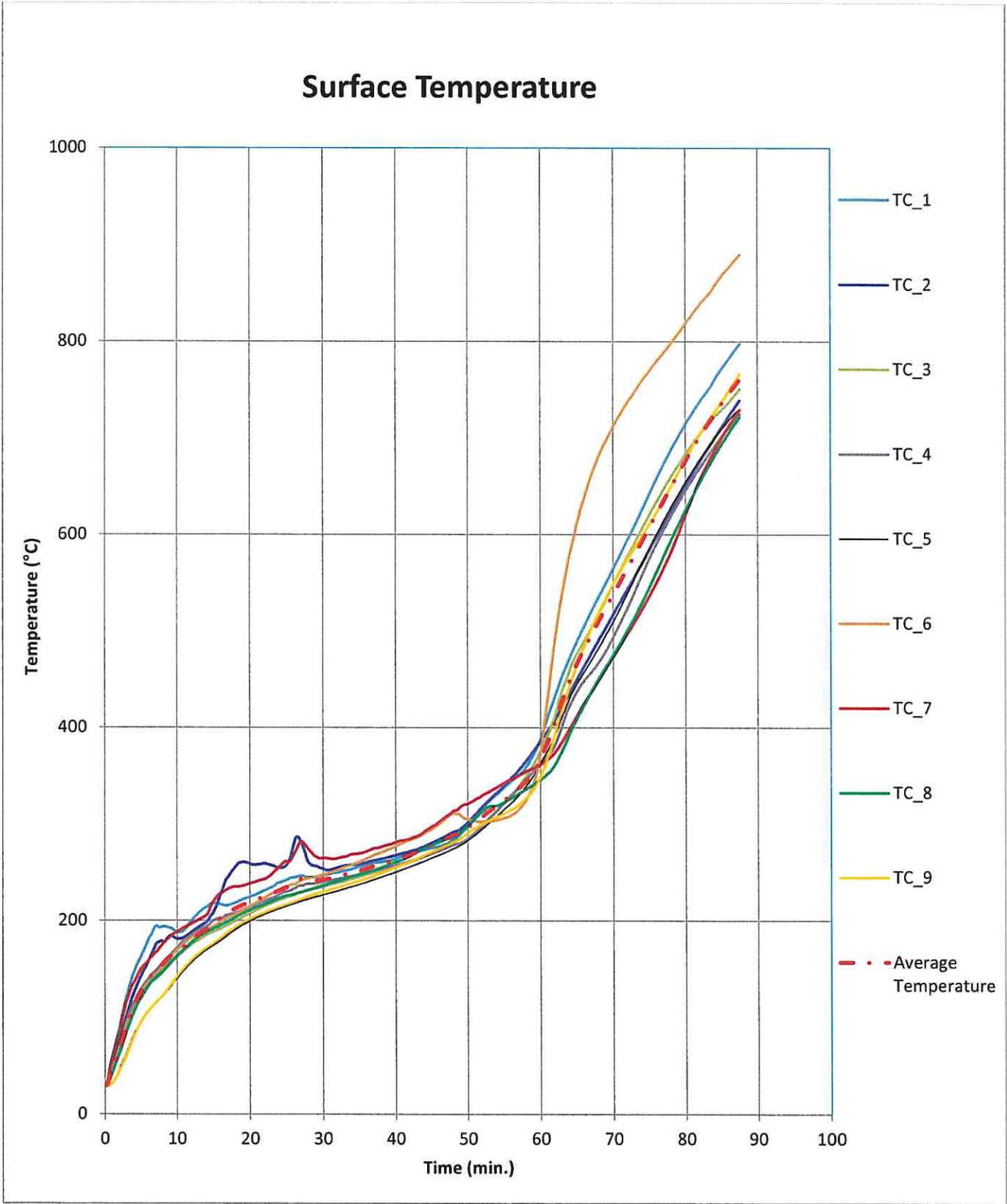


Figure B16: Surface temperatures of SC12

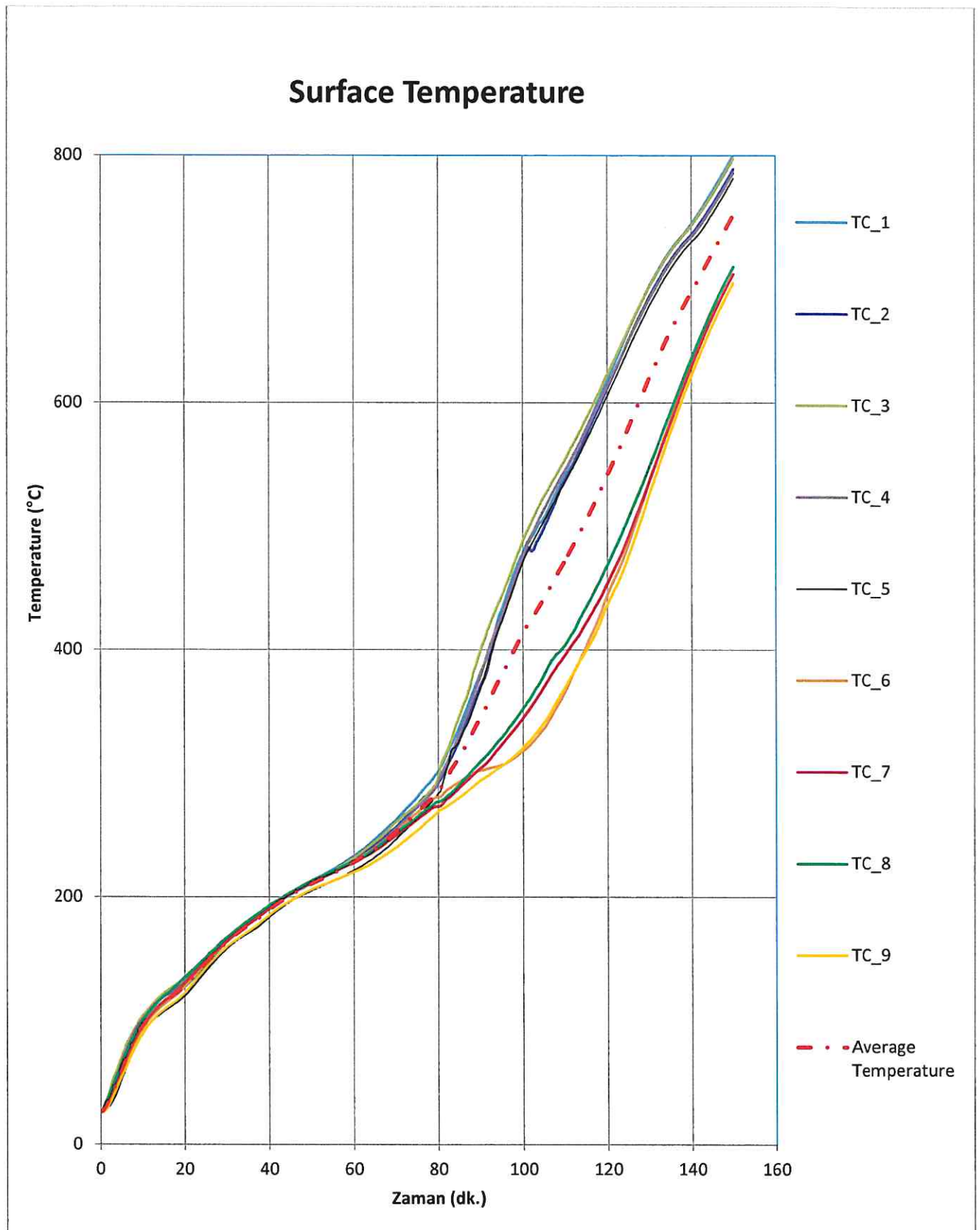


Figure B17: Surface temperatures of SC13

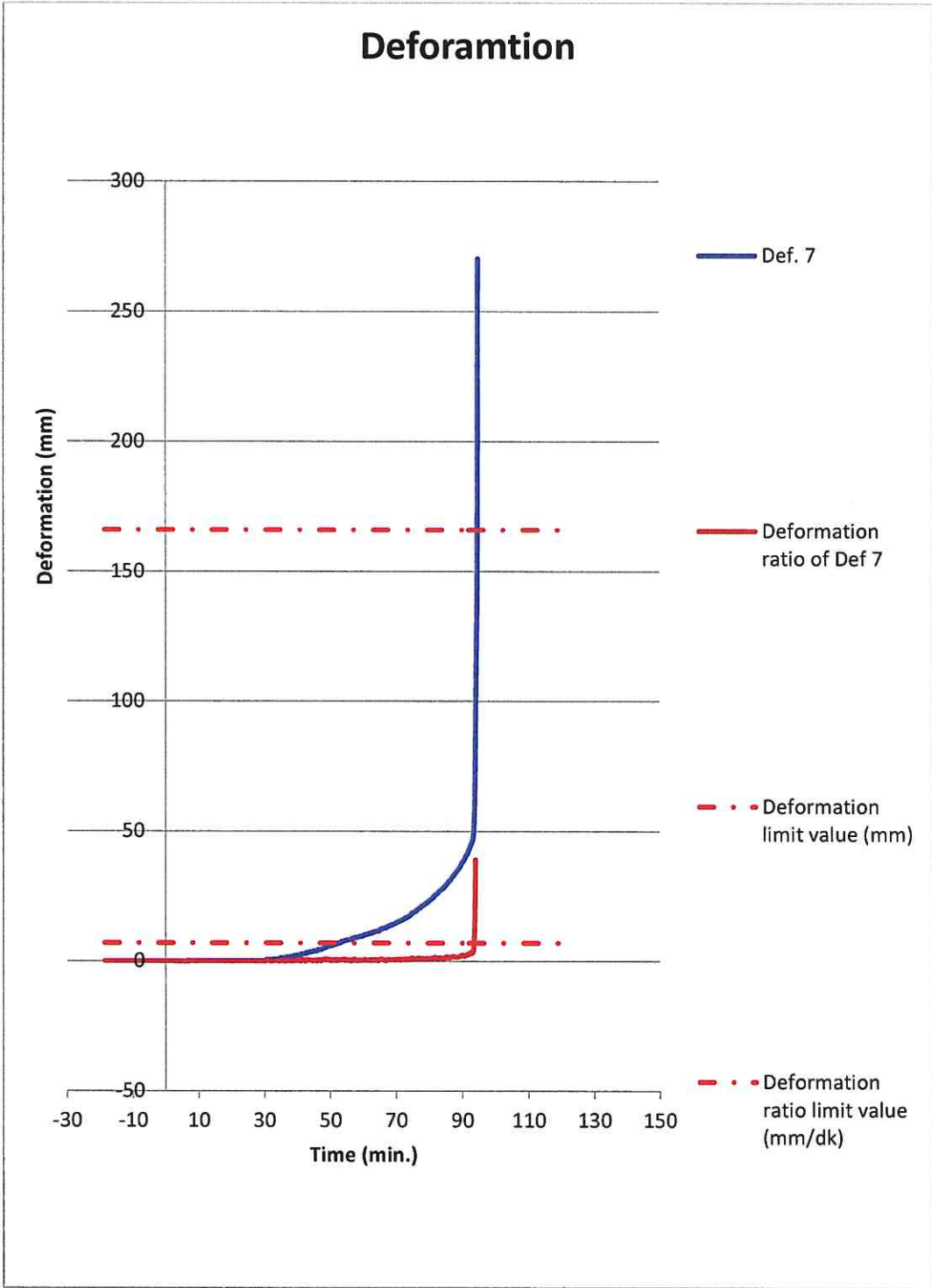


Figure B18: Deformation and rate of deflection of loaded beam (LB 1)

**Load was removed after reaching max deflection*

Efectis

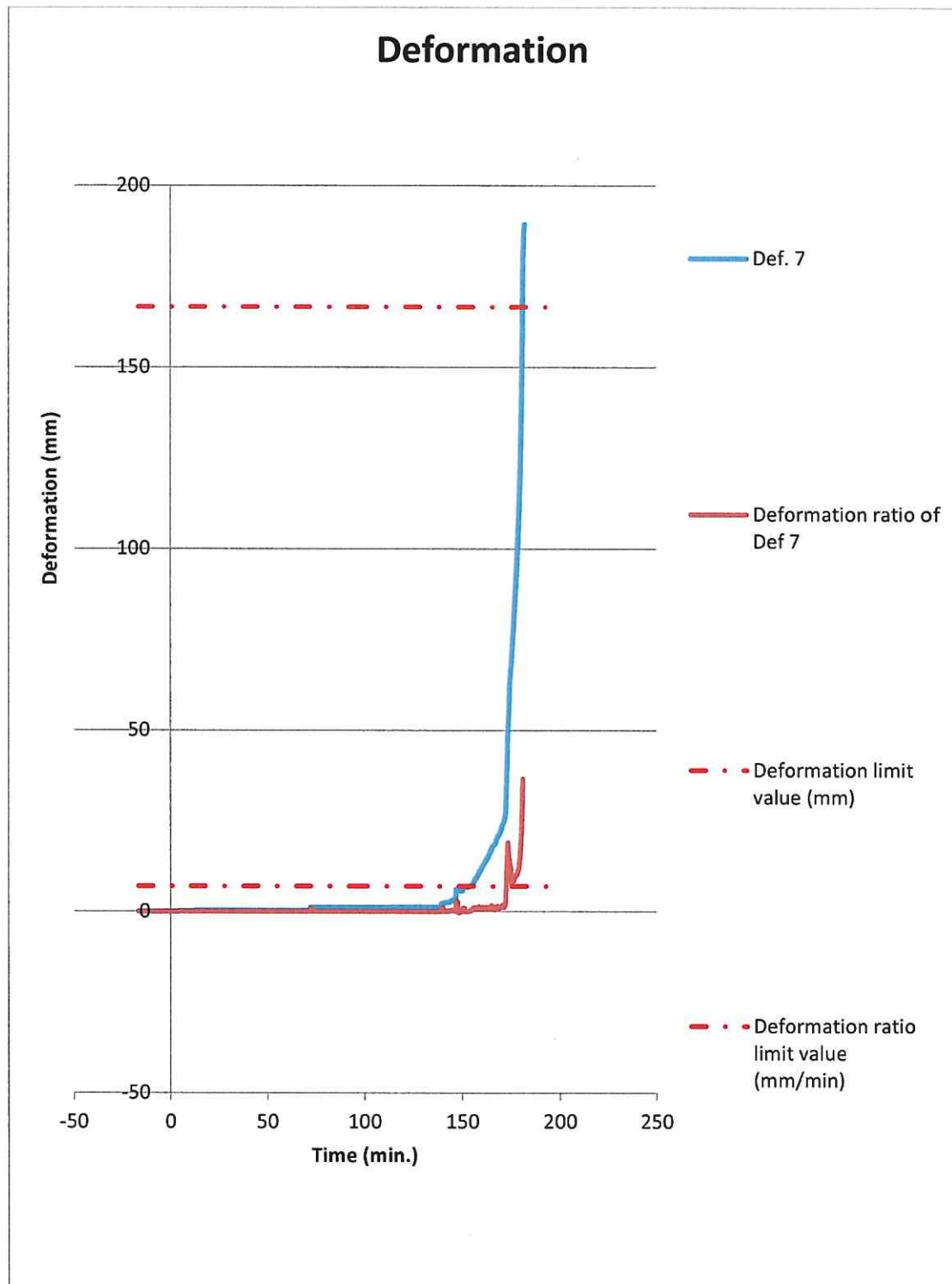


Figure B19: Deformation and rate of deflection of loaded beam (LB 2)

*Load was removed after reaching max deflection

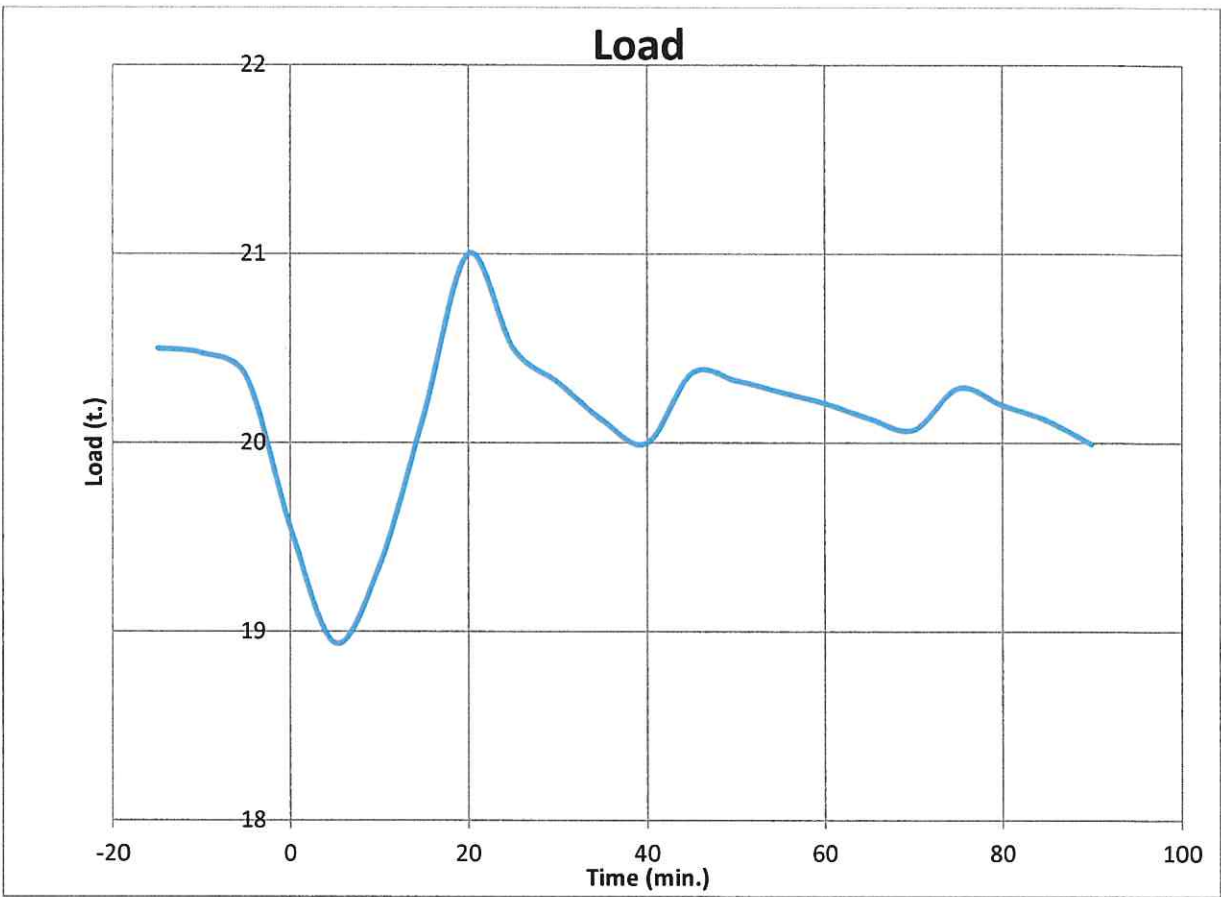


Figure B20: Applied load for beam (LB 1)

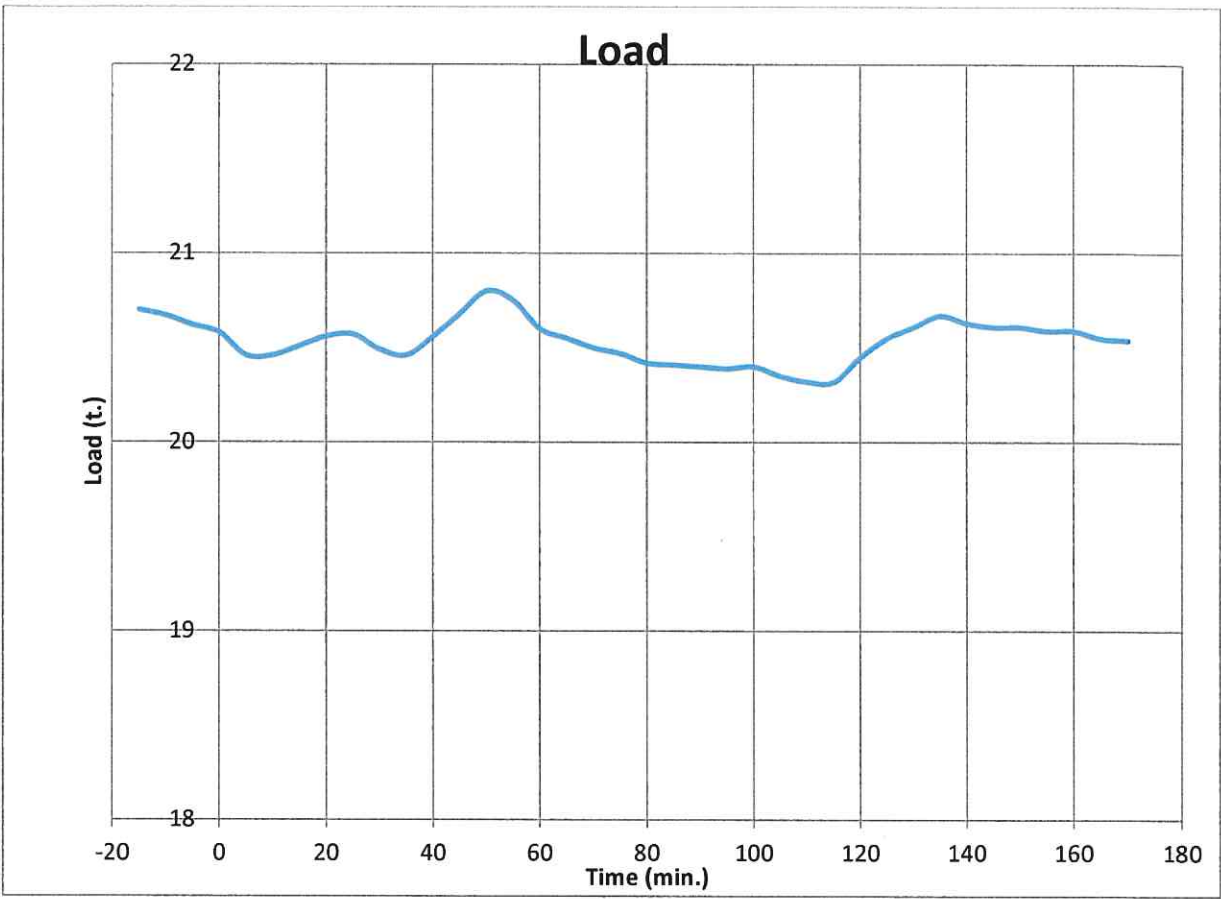


Figure B21: Applied load for beam (LB 2)

7. LIMITATIONS

This classification report does not represent any type approval or certification of the product. This report is initially valid until 20th May 2019 providing that no significant modifications are made in technical specification of the specimen and related test and classification standards.

Signed:

Mustafa Emre ÖZBEY
Person in the charge of tests



Approved:

Ali BAYRAKTAR
Laboratory Manager