

MPE International AB  
Magnus Söderholm  
Russinvägen 22  
123 59 Farsta

## Provning av klotterskyddsfunktion på betong

(3 bilagor)

### 1 Uppdrag

Provning av klotterskydd OFF ASK Enlagers enligt anvisningar i *AMA Anläggning 10 tabell LEB/2* och *AMA Hus 11 tabell LES/2*, *Provning av klotterskyddsfunktion*.

### 2 Provningsprogram

Provföremål och provningsomfattning framgår av tabell 1. Provningsarna har utförts mellan oktober 2012 och april 2013.

Tabell.1 Provningsprogram

Egenskap	Metod	Provföremål	
		Mått bxhxl (mm)	Antal
Funktionsprovning	AMA Anläggning 10 Bilaga L/1	100x50x500	3 st behandlade

Betongen och provkropparna tillverkades och lagrades på CBI i Borås enligt anvisningarna i SS-EN 1766. Provningsen utfördes på betong "Type C (0,45)".

OFF ASK Enlagers som inkom till CBI i Borås 2012-11-30 påfördes av CBI och MPE:s representant Magnus Söderholm enligt tillverkarens rekommendationer. På varje provkropp provyta applicerades en mängd medel motsvarande totalt ca 200 g/m<sup>2</sup> i två omgångar. Mängden påfört medel kontrollerades genom vägning. CBI saknar i övrigt kännedom om preparat och provtagning.

### 3 Provningsmetodik och resultat

Efter lagring enligt EN 1766 rengjordes tre provplattor och konditionerades i 7 dygn i 21±2C, 60±10 RF. Därefter gjordes färg- och glansmätning. Klotterskyddet applicerades sedan enligt tillverkarens anvisningar på provplattorna. Appliceringen utfördes på ovansidan på horisontellt placerade provplattor varefter de lagrades 7 dygn i samma klimat.

De tre behandlade provplattor placerades därefter på ställning med 45° lutning utomhus i ca tre månader, mellan december 2012 och april 2013, fritt exponerade mot söder. Efter avslutad utomhusexponering lagrades provplattorna i 7 dygn i 21±2C, 60±10 RF och sedan gjordes färg- och glansmätning. De fem specificerade färgerna applicerades på var och en av de tre provplattorna med hjälp av en mall.

Efter 7 dygn sanerades provplattorna. Inför saneringen placerades provplattorna lodrätt i lämplig ram. Saneringen utfördes med hjälp av högtryckstvätt med vattentemperatur 20 l/min, pumstryck  $120 \pm 10$  bar, vattentemperatur max  $70^\circ\text{C}$  och sprutvinkeln cirka  $25^\circ$  under två minuter. Avståndet mellan munstycke och provyta var cirka 0,1 m. Efter klottersaneringen lagrades provplattorna i 7 dygn  $21 \pm 2^\circ\text{C}$ ,  $60 \pm 10$  RF. Färg- och glansmätning utfördes därefter på de sanerade provplattorna.

Resultaten som redovisas nedan, i diagram 1 avseende färgförändring och diagram 2 avseende glansförändring, anges som medelvärde av tre delresultat för färg respektive 10 st för glans. Provningsförfarande för både behandlade och obehandlade provkroppar samt mätdata redovisas i bilaga 1.

### Färgförändring, Off Ask enlayers

Krav, efter sanering:  $\leq 10$

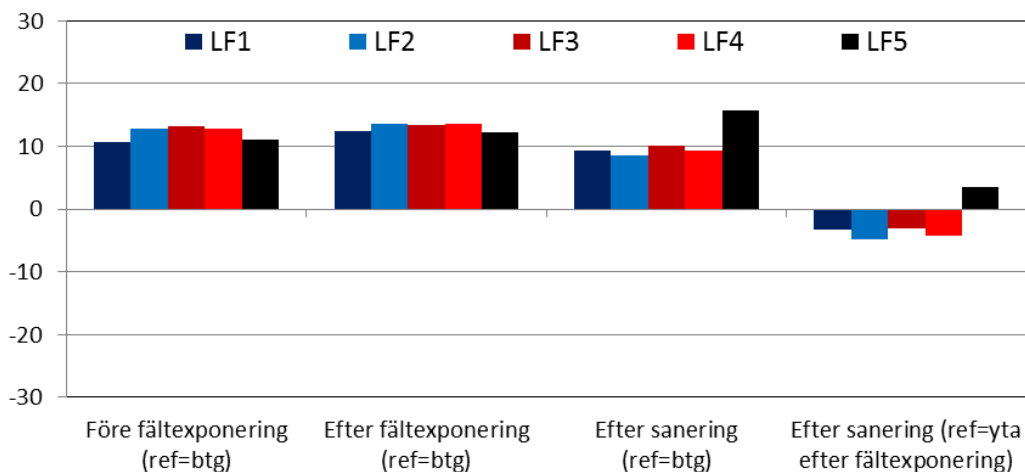


Diagram 1. Färgförändring

### Glansförändring, Off Ask enlayers

Krav, efter sanering:  $\leq 10$

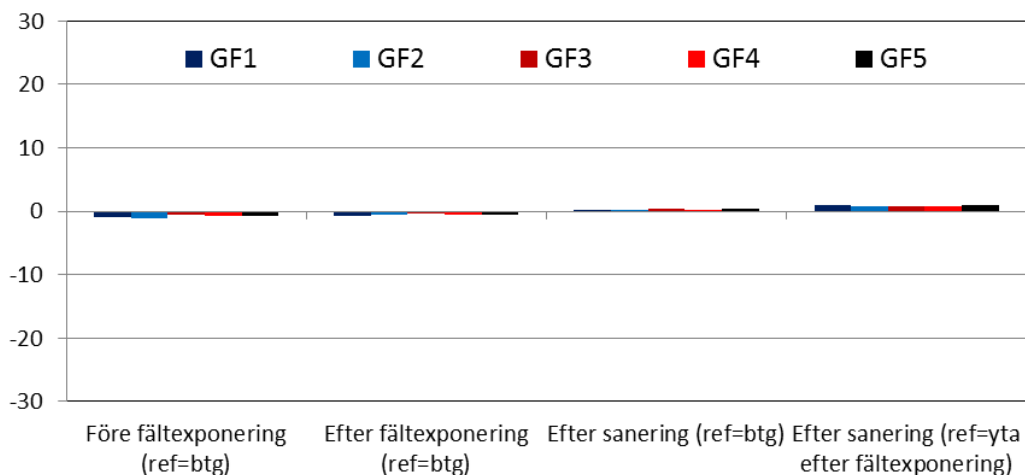


Diagram 2. Glansförändring

#### 4 Utlåtande och tolkning av resultat

Klotterskydd OFF ASK Enlagers har utvärderats enligt nedanstående tabell i *AMA Anläggning 10 tabell LEB/2* och *AMA Hus 11 tabell LES/2*, *Provning av klotterskyddsfunktion*.

Typ av skydd	Antal cykler	Färgskillnad (Förändring av $L_F$ -värde för utomhusexponerade provplattor)	Glansskillnad (Förändring av $G_F$ -värde för utomhusexponerade provplattor)
Offerskydd	1	$\leq 10$	$\leq 10$

För färg- och glansskillnad har utförts följande två utvärderingar.

##### *Utvärdering I*

Färg och glans har jämförts mellan ren betongyta före applicering av klotterskydd och betongytan efter sanering. Denna utvärdering tar hänsyn till klotterskyddets kulör, totala väderpåverkan under fältexponering samt klotterskyddets funktion att skydda mot klotter. Kravet avseende färg- och glansskillnad på max 10 enheter uppfylls förutom färgskillnad för färg nr 5.

##### *Utvärdering II*

Färg och glans har jämförts mellan klotterskyddad yta efter fältexponering och betongytan efter sanering. Denna utvärdering tar hänsyn till klotterskyddets funktion att skydda mot klotter efter fältexponering. Kravet avseende färg- och glansskillnad på max 10 enheter uppfylls.

#### **CBI Betonginstitutet AB Renovering**

Utfört av

Granskat av

Pavlos Ollandezos

Katarina Malaga

#### **Bilagor**

- 1 Provningsförfarande, mätdata, utvärdering av resultat
- 2 Klimatdata
- 3 Fotodokumentatio

Bilaga 1

Funktionsprovning, AMA Anläggning 10 bilaga L/1. Fältexponering								
Tillverkning/vattenlagring	Datum		OFF Ask Enlagers					
	2012-10-26		F3 st C (0,45), F100x500					
<b>Konditionering</b>	2012-11-23		GF-OAE-F1					
21±2C, 60±10 RF			GF-OAE-F2					
			GF-OAE-F3					
<b>Färgmätning, referens</b>			1	2	3	4	5	
CHROMA METER CR-410	2012-11-30		59,95	57,97	57,78	57,69	59,25	
3 st mätningar			57,83	57,85	57,60	57,75	58,65	
21±2C, 60±10 RF			58,05	57,61	57,63	57,45	58,43	
L-värde		L <sub>01</sub>	GF-OAE-F1	58,6	57,8	57,7	57,6	58,8
				60,81	61,68	62,70	61,40	61,10
				60,07	60,36	62,09	59,88	62,17
				60,26	60,66	62,19	61,06	61,78
		L <sub>02</sub>	GF-OAE-F2	60,4	60,9	62,3	60,8	61,7
				61,05	60,22	60,45	59,70	60,16
				60,72	59,92	60,95	60,45	60,18
				61,08	60,38	60,96	60,35	60,58
		L <sub>03</sub>	GF-OAE-F3	61,0	60,2	60,8	60,2	60,3
			<b>Medel</b>					59,9
<b>Glansmätning, referens</b>			1	2	3	4	5	
UNI GLOSS 60	2012-11-30	G <sub>01</sub>	GF-OAE-F1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,3
medel av 10 st mätningar								
21±2C, 60±10 RF		G <sub>02</sub>	GF-OAE-F2	1,2	1,0	1,1	1,2	1,5
		G <sub>03</sub>	GF-OAE-F3	1,5	1,3	1,4	1,3	1,3
			<b>Medel</b>					1,2
<b>Applicering</b>			g					
Klotterskydd	2012-11-30		GF-OAE-F1	2x100			Batch	
21±2C, 60±10 RF								
2x100 g/m <sup>2</sup>			GF-OAE-F2	2x100				
			GF-OAE-F3	2x100				
<b>Färgmätning, före fältexponering</b>			1	2	3	4	5	
CHROMA METER CR-410	2012-12-14		46,54	45,22	44,72	44,52	46,80	
3 st mätningar			46,38	43,70	44,46	43,41	44,87	
21±2C, 60±10 RF			45,53	45,41	44,09	43,23	44,98	
L-värde		L <sub>01</sub>	GF-OAE-F1	46,2	44,8	44,4	43,7	45,6
				50,55	48,06	48,95	50,40	52,90
				50,71	45,22	47,66	49,26	51,92
				51,90	45,95	48,42	49,34	51,65
		L <sub>02</sub>	GF-OAE-F2	51,1	46,4	48,3	49,7	52,2
				52,00	48,66	46,71	45,67	50,08
				49,76	50,03	50,01	47,80	49,90
				50,47	49,26	48,74	46,87	49,18
		L <sub>03</sub>	GF-OAE-F3	50,7	49,3	48,5	46,8	49,7
			<b>Medel</b>					47,8
<b>Färgförändring</b>		L <sub>0</sub> -L <sub>ci</sub>		12,5	13,0	13,2	13,9	13,2
		L <sub>0</sub> -L <sub>ci</sub>		9,3	14,5	14,0	11,1	9,5
		L <sub>0</sub> -L <sub>ci</sub>		10,2	10,9	12,3	13,4	10,6
								12,1
		L <sub>F</sub>		L <sub>F1</sub>	L <sub>F2</sub>	L <sub>F3</sub>	L <sub>F4</sub>	L <sub>F5</sub>
				10,7	12,8	13,2	12,8	11,1
<b>Glansmätning, före fältexponering</b>			1	2	3	4	5	
UNI GLOSS 60	2012-12-14	G <sub>01</sub>	GF-OAE-F1	2,0	1,9	1,7	1,8	1,9
medel av 10 st mätningar								
21±2C, 60±10 RF		G <sub>02</sub>	GF-OAE-F2	2,1	1,7	1,5	2,1	2,4
		G <sub>03</sub>	GF-OAE-F3	2,5	3,0	2,2	1,8	2,2
			<b>Medel</b>					2,1
<b>Glansförändring</b>		G <sub>0</sub> -G <sub>c1</sub>		-0,8	-0,7	-0,6	-0,7	-0,6
		G <sub>0</sub> -G <sub>c2</sub>		-0,9	-0,7	-0,4	-0,9	-0,9
		G <sub>0</sub> -G <sub>c3</sub>		-1,0	-1,7	-0,8	-0,5	-0,9
		G <sub>F</sub>		G <sub>F1</sub>	G <sub>F2</sub>	G <sub>F3</sub>	G <sub>F4</sub>	G <sub>F5</sub>
				-0,9	-1,0	-0,6	-0,7	-0,8

Bilaga 1

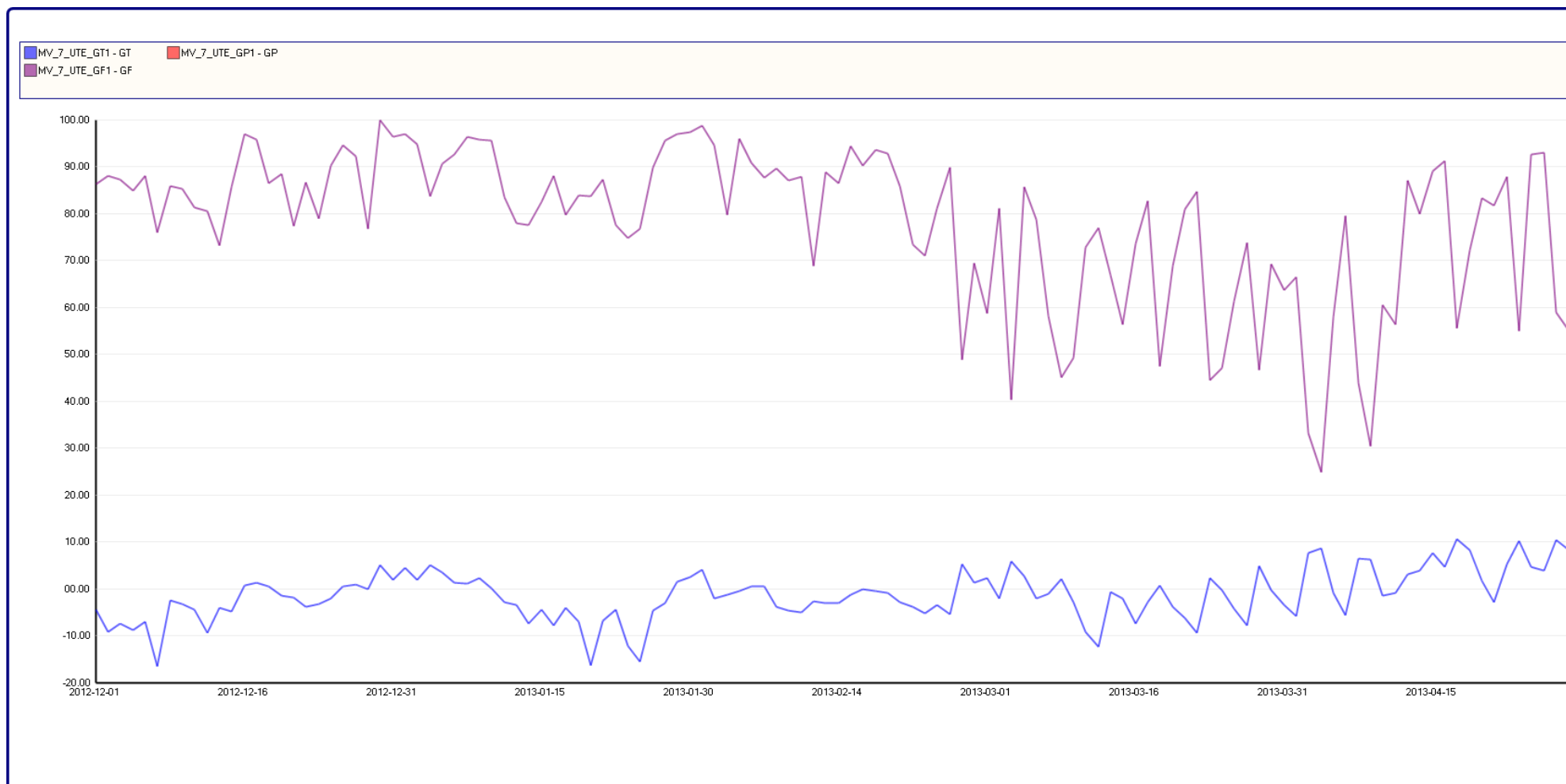
Fältexponering								
mot söder, lutning 45 gr	2012-12-14		GF-OAE-F1					
			GF-OAE-F2					
			GF-OAE-F3					
Konditionering								
Rengöring	2013-03-28		GF-OAE-F1					
21±2C, 60±10 RF			GF-OAE-F2					
			GF-OAE-F3					
Färgmätning, efter fältexponering								
CHROMA METER CR-410	2013-04-04			1	2	3	4	5
3 st mätningar				45,64	45,05	45,56	43,94	44,78
21±2C, 60±10 RF				45,95	43,96	45,72	44,58	44,66
L-värde				44,96	44,89	45,90	44,37	45,50
		L <sub>01</sub>	GF-OAE-F1	45,5	44,6	45,7	44,3	45,0
				48,80	47,92	49,82	48,90	50,66
				48,58	46,07	47,59	48,06	50,23
				48,94	46,48	48,51	47,93	49,93
		L <sub>02</sub>	GF-OAE-F2	48,8	46,8	48,6	48,3	50,3
				48,96	46,73	44,97	43,88	48,74
				47,55	47,32	47,91	47,05	49,19
				48,33	46,70	46,58	45,14	48,54
		L <sub>03</sub>	GF-OAE-F3	48,3	46,9	46,5	45,4	48,8
		<b>Medel</b>						<b>46,9</b>
Färgförändring								
		L <sub>0</sub> -L <sub>ci</sub>		13,1	13,2	11,9	13,3	13,8
		L <sub>0</sub> -L <sub>ci</sub>		11,6	14,1	13,7	12,5	11,4
		L <sub>0</sub> -L <sub>ci</sub>		12,7	13,3	14,3	14,8	11,5
								13,0
		L <sub>F</sub>		L <sub>F1</sub>	L <sub>F2</sub>	L <sub>F3</sub>	L <sub>F4</sub>	L <sub>F5</sub>
				12,5	13,5	13,3	13,5	12,2
Glansmätning, efter fältexponering								
UNI GLOSS 60	2013-04-04	G <sub>01</sub>	GF-OAE-F1	1	2	3	4	5
medel av 10 st mätningar				1,8	1,7	1,6	1,6	2,0
21±2C, 60±10 RF		G <sub>02</sub>	GF-OAE-F2	2,0	1,6	1,4	2,1	1,8
		G <sub>03</sub>	GF-OAE-F3	2,2	2,0	1,9	1,8	1,8
		<b>Medel</b>						<b>1,8</b>
Glansförändring								
		G <sub>0</sub> -G <sub>c1</sub>		-0,6	-0,5	-0,5	-0,5	-0,7
		G <sub>0</sub> -G <sub>c2</sub>		-0,8	-0,6	-0,3	-0,9	-0,3
		G <sub>0</sub> -G <sub>c3</sub>		-0,7	-0,7	-0,5	-0,5	-0,5
		G <sub>F</sub>		G <sub>F1</sub>	G <sub>F2</sub>	G <sub>F3</sub>	G <sub>F4</sub>	G <sub>F5</sub>
				-0,7	-0,6	-0,4	-0,6	-0,5

Bilaga 1

Cykel I							
Färgapplicering		1	2	3	4	5	
21±2C, 60±10 RF	2013-04-04	GF-OAE-F1					
		GF-OAE-F2					
		GF-OAE-F3					
<b>Tvättsanering, 2 min</b>							
tryck: 120±10 bar,	2013-04-11	GF-OAE-F1					
vattentemperatur: <70°C		GF-OAE-F2					
sprutvinkeln ca: 25°		GF-OAE-F3					
vattenmängd: 20 l/min							
<b>Konditionering</b>							
21±2C, 60±10 RF	2013-04-11	GF-OAE-F1					
		GF-OAE-F2					
		GF-OAE-F3					
<b>Färgmätning, efter sanering</b>		Färg, nr	1	2	3	4	5
CHROMA METER CR-410	2013-04-18		50,12	48,90	48,59	49,16	43,52
3 st mätningar			49,50	48,70	47,63	48,38	44,12
21±2C, 60±10 RF			50,42	48,68	47,37	48,56	42,81
L-värdet		L <sub>C1</sub>	50,0	48,8	47,9	48,7	43,5
			51,40	53,67	51,91	52,52	45,40
			49,75	52,55	52,04	50,73	44,20
		L <sub>C2</sub>	50,4	52,9	52,0	51,8	45,1
			51,47	51,48	50,62	49,30	46,21
			51,75	51,12	49,83	50,57	44,71
		L <sub>C3</sub>	51,84	51,49	50,69	50,69	44,26
		Medel	51,7	51,4	50,4	50,2	45,1
<b>Färgförändring</b>		L <sub>0</sub> -L <sub>ci</sub>	8,6	9,1	9,8	8,9	15,3
		L <sub>0</sub> -L <sub>ci</sub>	9,9	8,0	10,3	9,0	16,5
		L <sub>0</sub> -L <sub>ci</sub>	9,3	8,8	10,4	10,0	15,2
<b>Utvärdering I</b>							10,6
(kulör+vädreppåverkan+funktion)		L <sub>F</sub>	L <sub>F1</sub>	L <sub>F2</sub>	L <sub>F3</sub>	L <sub>F4</sub>	L <sub>F5</sub>
		Krav: ≤10	9,3	8,6	10,2	9,3	15,7
<b>Glansmätning, efter sanering</b>		Färg, nr	1	2	3	4	5
UNI GLOSS 60	2013-04-18	G <sub>C1</sub>	1,1	1,0	0,8	1,0	1,0
medel av 10 st mätningar		G <sub>C2</sub>	1,0	1,0	0,8	1,2	1,0
21±2C, 60±10 RF		G <sub>C3</sub>	1,0	1,2	0,9	1,1	0,7
		Medel					1,0
<b>Glansförändring</b>		G <sub>0</sub> -G <sub>c1</sub>	0,1	0,2	0,3	0,1	0,3
		G <sub>0</sub> -G <sub>c2</sub>	0,2	0,0	0,3	0,0	0,5
		G <sub>0</sub> -G <sub>c3</sub>	0,5	0,1	0,5	0,2	0,6
		G <sub>F</sub>	G <sub>F1</sub>	G <sub>F2</sub>	G <sub>F3</sub>	G <sub>F4</sub>	G <sub>F5</sub>
		Krav: ≤10	0,3	0,1	0,4	0,1	0,5
<b>Utvärdering II (funktion)</b>							
<b>Färgförändring</b>		L <sub>0</sub> -L <sub>ci</sub>	-4,5	-4,1	-2,1	-4,4	1,5
		L <sub>0</sub> -L <sub>ci</sub>	-1,7	-6,1	-3,4	-3,5	5,1
		L <sub>0</sub> -L <sub>ci</sub>	-3,4	-4,4	-3,9	-4,8	3,8
							-2,4
		L <sub>F</sub>	L <sub>F1</sub>	L <sub>F2</sub>	L <sub>F3</sub>	L <sub>F4</sub>	L <sub>F5</sub>
		Krav: ≤10	-3,2	-4,9	-3,1	-4,3	3,5
<b>Glansförändring</b>		G <sub>0</sub> -G <sub>c1</sub>	0,7	0,7	0,8	0,6	1,0
		G <sub>0</sub> -G <sub>c2</sub>	1,0	0,6	0,6	0,9	0,8
		G <sub>0</sub> -G <sub>c3</sub>	1,2	0,8	1,0	0,7	1,1
		G <sub>F</sub>	G <sub>F1</sub>	G <sub>F2</sub>	G <sub>F3</sub>	G <sub>F4</sub>	G <sub>F5</sub>
		Krav: ≤10	1,0	0,7	0,8	0,7	1,0

Bilaga 2

**Fältexponering SP Borås, utetemperatur (°C) och RF (%) mellan december 2012 och april 2013**



Bilaga 3

**Provytan efter sanering, färg 1-5**

