

Handläggare

Pavlos Ollandezos  
Provning och kontroll, Borås  
010-516 68 64, Pavlos.Ollandezos@cbi.se

Sika Sverige AB  
Christer Gustavsson  
Flöjelbergsgatan 8A.1  
431 37 Mölndal

## Provning av Sikagard-706 Thixo och Sikagard-777 i kombination på betong (1 bilaga)

### 1 Uppdrag

Provning av vattenavvisande impregneringsmedel Sikagard-706 Thixo (*EG-intyg gällande fabriks tillverkningskontroll, Nr. 0921-CPD-2015*), samt klotterskyddsmedel Sikagard-777 i kombination på betong enligt anvisningar i VVAMA Anläggning 09 rev. 2, Publikation 2010:094, Trafikverket.

### 2 Provningsprogram

Provföremål och provningsomfattning framgår av tabell 1. Provningarna har utförts mellan september 2010 och februari 2011.

Tabell.1 Provningsprogram för behandlade och obehandlade betongprov

	Egenskap	Metod enligt SS-EN 1504-2	Provföremål	
			Mått (mm)	Antal
1	Inverkan på betongens frostbeständighet	SS-EN 13 581	100x100x100	4 st behandlade 4 st obehandlade
2	Inverkan på betongs uttorkning	SS-EN 13 579	100x100x100	3 st behandlade 3 st obehandlade

Betongen och provkropparna tillverkades och lagrades på CBI i Borås enligt anvisningarna i SS-EN 1766. Provning 1 utfördes på betongkvalitet "Type C (0,70)" och provning 2 på betongkvalitet "Type C (0,45)".

Sikagard-706 Thixo batch nr EB 18446 och Sikagard-777 batch nr 24110 som inkom till CBI 2010-11-01 respektive 2010-11-02 påfördes av CBI enligt tillverkarens rekommendationer. På varje provkropp applicerades en mängd Sikagard-706 Thixo motsvarande ca 200 g/m<sup>2</sup>. Efter ett dygn när Sikagard-706 Thixo hade torkat ut applicerades en mängd Sikagard-777 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

#### 3.1 Inverkan på betongs frostbeständighet

Inverkan på betongs frostbeständighet har verifierats enligt SS-EN 13 581. Provkropparna vattenlagrares minst i 28 dygn och sedan konditionerades i  $21\pm 2^\circ\text{C}$  och  $60\pm 10\%$  RF i 60 dygn. Fyra provkroppar ytbehandlades och konditionerades ytterligare i 14 dygn i samma klimat. Provkropparna, både behandlade och obehandlade, vägdes både före och efter ett dygns exponering i 3% NaCl-lösning och sedan startades frostprovningscyklerna som pågick i 50 cykler i 3% NaCl-lösning. Provkropparna vägdes var femte dygn.

Resultaten redovisas som medelvärde av fyra delresultat. Provkropparnas viktförändring på grund av frostavflagningar under provningen visas i diagram 3.1. Provningsförfarande för både behandlade och obehandlade provkroppar samt mätdata redovisas i bilaga 1.

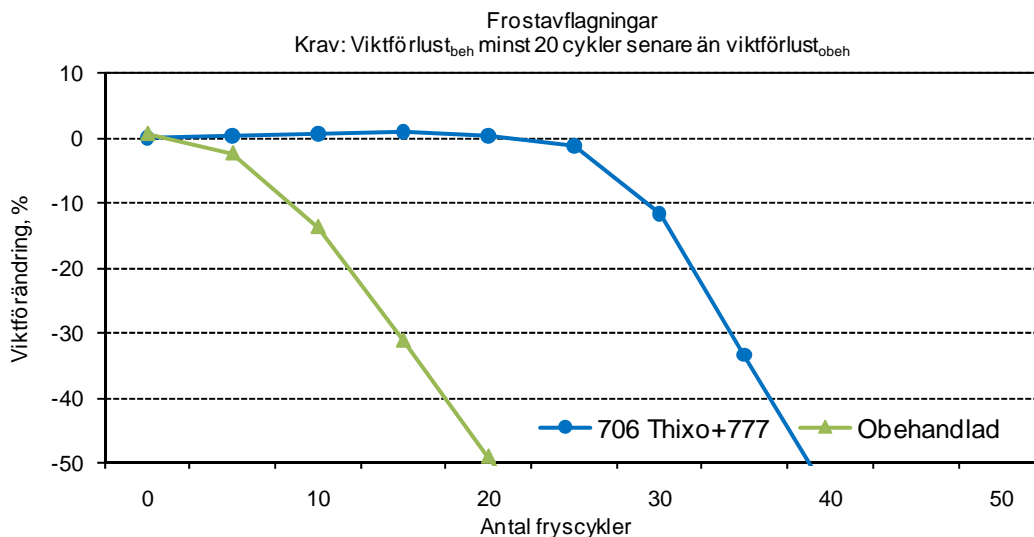


Diagram 3.1. Viktförändring

#### 3.2 Inverkan på betongs uttorkning

Inverkan på betongs uttorkning har verifierats enligt SS-EN 13 579. Efter vattenlagringen konditionerades provkropparna i  $21\pm 2^\circ\text{C}$  och  $60\pm 10\%$  RF i 7 dygn. Tre provkroppar ytbehandlas när de uppnått ett fuktivillkor ( $5,0\pm 0,5\%$ ) i förhållande till de provkropparna som torkats i  $105\pm 5^\circ\text{C}$ . Efter ytterligare 2 dygn startades uttorkningsprocessen i ett klimatskåp med högre temperatur och lägre relativ fuktighet, dvs.  $30\pm 2^\circ\text{C}$  och  $40\pm 5\%$  RF. Uttorkningen för obehandlade provkroppar bestämdes genom vägning av provkropparna mellan 6 och 24 timmar och för behandlade mellan 24 och 48 timmar. Uttorkningskoefficienten som anges i klass I ( $>30\%$ ) är förhållandet mellan behandlad och obehandlad.

Resultaten visas i diagram 3.2. Resultaten redovisas som medelvärde av tre delresultat. Provningsförfarande för både behandlade och obehandlade provkroppar samt mätdata redovisas i bilaga 1.

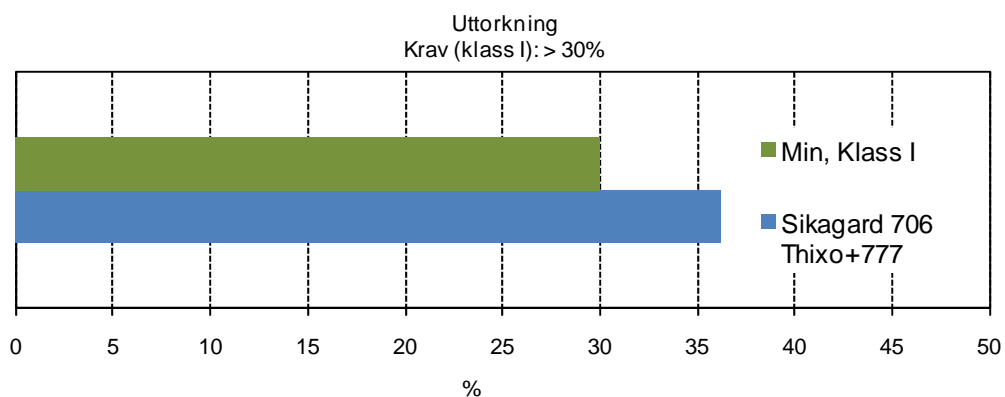


Diagram 3.2. Uttorkningskoefficient (DRC)

## 4 Utlåtande och tolkning av resultat

Provad kombinationsytbehandling, bestående av vattenavvisande impregneringsmedel Sikagard-705 Thixo och klotterskyddsmedel Sikagard-777 med avseende på inverkan på betongens frostbeständighet och uttorkning, uppfyller kraven i VVAMA Anläggning 09 rev. 2, Publikation 2010:094.

**CBI Betonginstitutet**  
Provning och kontroll, Borås

Pavlos Ollandezos  
Ansvarig för provningen

Cathrine Ewertson  
Vidimerad av

## Bilaga 1

Provningsförfarande, mätdata samt utvärdering av resultat

## Bilaga 1

### Uttorkning, SS-EN 13 579

Tillverkning/vattenlagring		Datum	REF	706+777		REF i 105±5 C		
		2010-05-25	3 st 45	3 st 45		3 st 45		
<b>Vägning/kond</b>	2010-11-01	$W_{ssd}$	D45-R1	2443,9	D45-S1	2446,9	D45-RT1	2443,0
Placering i 21±2C, 60±10 RF	13:40		D45-R2	2407,9	D45-S2	2429,0	D45-RT2	2435,5
Placering i 105±5 C			D45-R3	2455,8	D45-S3	2446,6	D45-RT3	2414,4
				<b>2435,9</b>		<b>2440,8</b>		<b>2431,0</b>
<b>Vägning</b>	2010-11-08	$W_{od}$					D45-RT1	2315,0
efter torkning i 105±5 C							D45-RT2	2318,1
							D45-RT3	2292,4
								2308,5
		$M_{ssd}$	(%)					<b>5,3</b>
<b>Vägning</b>	2010-11-05	$W_4$	D45-R1	2432,0	D45-S1	2435,1		
21±2C, 60±10 RF			D45-R2	2395,9	D45-S2	2417,3		
			D45-R3	2444,0	D45-S3	2434,6		
				<b>2424,0</b>		<b>2429,0</b>		
	2010-11-08	$W_7$	D45-R1	2430,0	D45-S1	2433,2		
			D45-R2	2393,9	D45-S2	2415,4		
			D45-R3	2442,1	D45-S3	2432,5		
				<b>2422,0</b>		<b>2427,0</b>		
<b>Fuktkvot (5,0±0,5)</b>		$M$	%	<b>4,9</b>		<b>5,1</b>		
<b>Uttorkning - obehandlade</b>								
<b>Vägning</b>	2010-11-08	$d_o$	D45-R1	2430,0				
placering i 30±2C, 40±5 RF	Kl: 09:10		D45-R2	2393,8				
			D45-R3	2442,1				
				<b>2422,0</b>				
<b>Vägning</b>	2010-11-08	$d_1$	D45-R1	2427,6				
efter 6±0,1 h	Kl: 15:10		D45-R2	2391,4				
			D45-R3	2439,8				
				<b>2419,6</b>				
<b>Vägning</b>	2010-11-09	$d_2$	D45-R1	2424,9				
efter 24±0,1 h	Kl: 09:10		D45-R2	2388,7				
			D45-R3	2437,1				
				<b>2416,9</b>				
<b>Drying rate</b>		$D_u$	(g/m <sup>2</sup> h)	<b>2,5</b>				
<b>Applicering</b>								
Impregnering	2010-11-08	$W_{t1}$			ca 12 g			batch nr
ca 200 g/m <sup>2</sup>	Kl: 09:40	$W_{t2}$			D45-S1	2433,2		EB18446
						2445,1		
						<b>12,0</b>		
					D45-S2	2415,4		
						2427,7		
						<b>12,3</b>		
					D45-S3	2432,5		
						2445,1		
						<b>12,6</b>		
Klotterskydd	2010-11-09	$W_{t1}$			ca 6 g			24110
ca 100 g/m <sup>2</sup>	Kl: 08:30	$W_{t2}$			D45-S1	2435,2		
						2439,4		
						<b>4,3</b>		
					D45-S2	2417,6		
						2421,8		
						<b>4,3</b>		
					D45-S3	2434,5		
						2438,9		
						<b>4,4</b>		
Klotterskydd	2010-11-09	$W_{t1}$			D45-S1	2435,6		
ca 100 g/m <sup>2</sup>	Kl: 12:15	$W_{t2}$				2439,6		
						<b>4,0</b>		
					D45-S2	2418,0		
						2422,2		
						<b>4,3</b>		
					D45-S3	2434,9		
						2439,3		
						<b>4,4</b>		
<b>Uttorkning - behandlade</b>								
<b>Vägning</b>	2010-11-10	$d_o$			D45-S1	2435,4		
placering i 30±2C, 40±5 RF	Kl:12:00				D45-S2	2417,8		
					D45-S3	2434,6		
						<b>2429,3</b>		
<b>Vägning</b>	2010-11-11	$d_1$			D45-S1	2433,5		

## Bilaga 1

efter 24±0,1h	$d_1 < W_7$ KI:11:57		D45-S2 2416,1 D45-S3 2432,7 2427,4
<b>Vägning</b> efter 24±0,1h	2010-11-12 $d_1 < W_7$ KI:12:03	$d_1$	D45-S1 2432,2 D45-S2 2414,8 D45-S3 2431,3 2426,1
<b>Drying rate</b>		$D_i$ (g/m <sup>2</sup> h)	0,93
(Class I: > 30 %)		<b>DRC</b> %	36,8

## Frostbeständighet EN 13 581

	Datum		REF REF 1-4 4 st 70	706 Thixo+777 F-S-1-4 4 st 70
<b>Tillverkning/vattenlagring</b>	2010-09-27			
<b>Konditionering</b> 21±2C, 60±10 RF	2010-10-29			
<b>Applicering</b> 21±2C, 60±10 RF Impregnering ca 200 g/m <sup>2</sup> Batch nr: EB18446	2010-12-28 KI:10	$C_n$		ca 12 g F70-S1 2320,4 2333,3 12,9 F70-S2 2346,9 2359,7 12,8 F70-S3 2345,5 2357,8 12,3 F70-S4 2346,5 2359,1 12,5
Klotterskydd ca 100 g/m <sup>2</sup> Batch nr: 24110	2010-12-29 KI:09:30	$C_n$		ca 6 g F70-S1 2328,3 2334,3 6,0 F70-S2 2354,5 2359,8 5,3 F70-S3 2352,4 2358,2 5,8 F70-S4 2353,7 2359,7 6,0
Klotterskydd ca 100 g/m <sup>2</sup>	2010-12-29 KI:12:20	$C_n$		F70-S1 2329,0 2333,5 4,5 F70-S2 2355,1 2360,2 5,1 F70-S3 2353,0 2357,3 4,2 F70-S4 2354,3 2358,9 4,6
<b>Vägning kl:</b> placeras i 3% NaCl	2011-01-10 KI 11:00	$W_o$	F70-R1 2343,2 F70-R2 2352,6 F70-R3 2331,5 F70-R4 2313,6 2335,2	F70-S1 2322,5 F70-S2 2348,8 F70-S3 2347,1 F70-S4 2348,3 2341,7
<b>Vägning, kl:</b> efter 24 h Start frost	2011-01-11	$W_e$	F70-R1 2361,9 F70-R2 2368,0 F70-R3 2346,6 F70-R4 2328,3 2351,2	F70-S1 2324,5 F70-S2 2350,8 F70-S3 2349,1 F70-S4 2350,4 2343,7
		$C_{abs}$	0,7	0,1

## Bilaga 1

Vägning, 5 c	2011-01-16	$W_5$	F70-R1	2276,7	F70-S1	2332,0
			F70-R2	2309,7	F70-S2	2354,5
			F70-R3	2264,0	F70-S3	2354,9
			F70-R4	2274,7	F70-S4	2355,3
				<b>2281,3</b>		<b>2349,2</b>
		$\Delta W_5, \%$		<b>-2,3</b>		<b>0,3</b>
Vägning, 10 c	2011-01-21	$W_{10}$	F70-R1	2003,8	F70-S1	2337,7
			F70-R2	2078,3	F70-S2	2358,2
			F70-R3	2034,3	F70-S3	2362,1
			F70-R4	1946,4	F70-S4	2361,1
				<b>2015,7</b>		<b>2354,8</b>
		$\Delta W_{10}, \%$		<b>-13,7</b>		<b>0,6</b>
Vägning, 15 c	2011-01-26	$W_{15}$	F70-R1	1599,8	F70-S1	2343,4
			F70-R2	1702,8	F70-S2	2363,6
			F70-R3	1559,0	F70-S3	2369,9
			F70-R4	1562,0	F70-S4	2369,6
				<b>1605,9</b>		<b>2361,6</b>
		$\Delta W_{15}, \%$		<b>-31,2</b>		<b>0,9</b>
Vägning, 20 c	2011-01-31	$W_{20}$	F70-R1	1176,0	F70-S1	2272,5
			F70-R2	1224,8	F70-S2	2364,8
			F70-R3	1115,6	F70-S3	2376,2
			F70-R4	1235,3	F70-S4	2375,9
				<b>1187,9</b>		<b>2347,4</b>
		$\Delta W_{20}, \%$		<b>-49,1</b>		<b>0,2</b>
Vägning, 25 c	2011-02-05	$W_{25}$	F70-R1	830,0	F70-S1	2169,0
			F70-R2	790,3	F70-S2	2361,1
			F70-R3	803,5	F70-S3	2366,1
			F70-R4	820,0	F70-S4	2353,6
				<b>811,0</b>		<b>2312,5</b>
		$\Delta W_{25}, \%$		<b>-65,3</b>		<b>-1,2</b>
Vägning, 30 c	2011-02-10	$W_{30}$	F70-R1		F70-S1	1926,0
			F70-R2		F70-S2	2233,7
			F70-R3		F70-S3	2011,5
			F70-R4		F70-S4	2098,9
						<b>2067,5</b>
		$\Delta W_{30}, \%$				<b>-11,7</b>
Vägning, 35 c	2011-02-15	$W_{35}$	F70-R1		F70-S1	1612,5
			F70-R2		F70-S2	1707,8
			F70-R3		F70-S3	1423,8
			F70-R4		F70-S4	1495,4
						<b>1559,9</b>
		$\Delta W_{35}, \%$				<b>-33,4</b>
Vägning, 40 c	2011-02-20	$W_{40}$	F70-R1		F70-S1	1178,2
			F70-R2		F70-S2	1311,6
			F70-R3		F70-S3	907,1
			F70-R4		F70-S4	778,0
						<b>1043,7</b>
		$\Delta W_{40}, \%$				<b>-55,4</b>