

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

Trion Tensid AB
Thorbjörn Bengtsson
Svederusgatan 1-3
754 50 UPPSALA

Provning av BPS 7724 och AGS 3502 i kombination på betong (1 bilaga)

1 Uppdrag

Provning av vattenavvisande impregneringsmedel BPS 7724 (*EG-intyg gällande fabriken tillverkningskontroll, Nr. 0921-CPD-2015*), samt klotterskyddsmedel AGS 3502 i kombination på betong enligt anvisningar i VVAMA Anläggning 09 rev. 2, Publikation 2010:094, Trafikverket. Produkterna har provats under ett annat produktnamn med redovisade resultat i rapport FX000041B daterad 2011-02-22.

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)".

BPS 7724 batch nr EB 18446 och AGS 3502 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 BPS 7724 motsvarande ca 200 g/m². Efter ett dygn när BPS 7724 hade torkat ut applicerades en mängd AGS 3502 motsvarande totalt ca 200 g/m² 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 vattenlagrades 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 frostprovningsen 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. Provning för obehandlade provkroppar avbröts efter 25 fryscykler på grund av för höga avflagningar. Provningsförfarande för både behandlade och obehandlade provkroppar samt mätdata redovisas i bilaga 1.

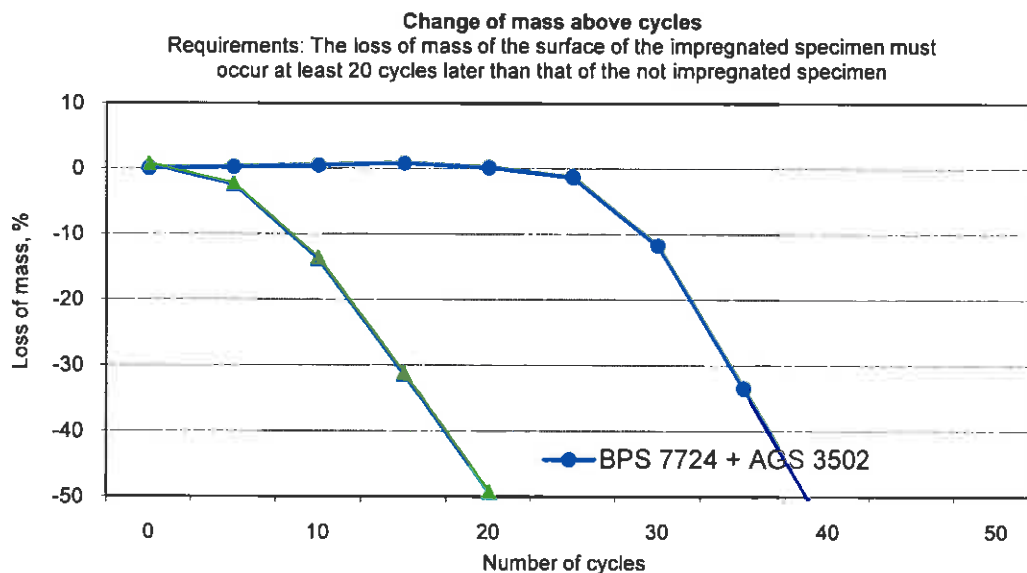


Diagram 3.1. Viktförändring

3.2 Inverkan på betongs uttorkning

Inverkan på betongs uttorkning har verifierats enligt SS-EN 13 579. Efter vattenlagringen konditionerar 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.

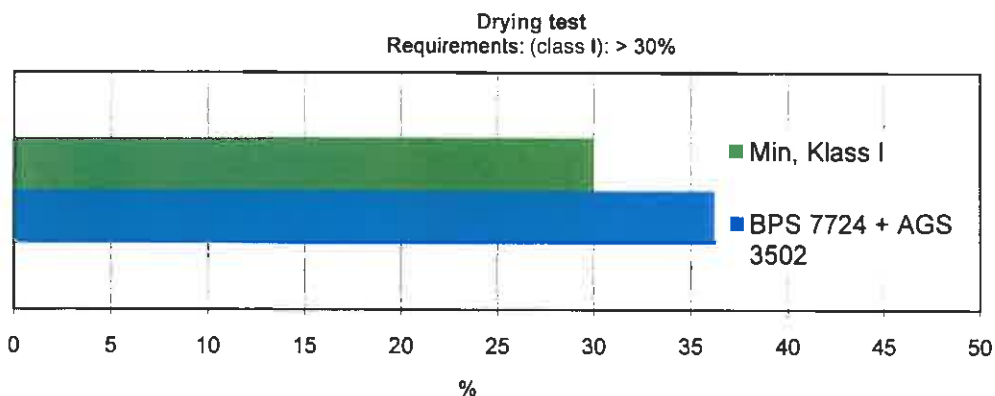
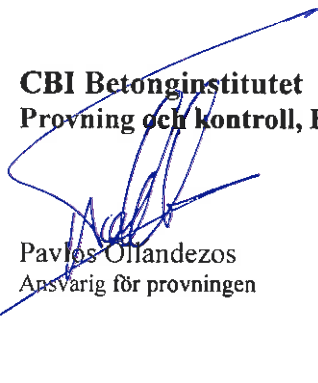



Diagram 3.2. Uttorkningskoefficient (DRC)

4 Utlåtande och tolkning av resultat

Provad kombinationsytbehandling, bestående av vattenavvisande impregneringsmedel BPS 7724 och klotterskyddsmedel AGS 3502 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	Behandlad	REF i 105±5 C
	2010-05-25	3 st 45	3 st 45	3 st 45
Vägning/kond				
Placering i 21±2C, 60±10 RF	13:40	D45-R1 2443,9 D45-R2 2407,9 D45-R3 2455,8 2435,9	D45-S1 2446,9 D45-S2 2429,0 D45-S3 2446,6 2440,8	D45-RT1 2443,0 D45-RT2 2435,5 D45-RT3 2414,4 2431,0
Placering i 105±5 C				
Vägning efter torkning i 105±5 C	2010-11-08			D45-RT1 2315,0 D45-RT2 2316,1 D45-RT3 2282,4 2308,5
		M_{red} (%)		5,3
Vägning 21±2C, 60±10 RF	2010-11-05	W_6	D45-R1 2432,0 D45-R2 2395,9 D45-R3 2444,0 2424,0	D45-S1 2435,1 D45-S2 2417,3 D45-S3 2434,6 2429,0
	2010-11-08	W_7	D45-R1 2430,0 D45-R2 2393,9 D45-R3 2442,1 2422,0	D45-S1 2433,2 D45-S2 2415,4 D45-S3 2432,5 2427,0
Fuktivot (5,0±0,5)		M %	4,9	5,1
Vägning placering i 30±2C, 40±5 RF	2010-11-08 Kl: 09:10	d_0	D45-R1 2430,0 D45-R2 2393,8 D45-R3 2442,1 2422,0	
Vägning efter 6±0,1 h	2010-11-08 Kl: 15:10	d_1	D45-R1 2427,6 D45-R2 2391,4 D45-R3 2439,8 2419,6	
Vägning efter 24±0,1 h	2010-11-09 Kl: 09:10	d_2	D45-R1 2424,9 D45-R2 2386,7 D45-R3 2437,1 2416,9	
Drying rate		D_s (g/m ² /h)	2,5	
Applicering			ca 12 g	batch nr
Impregnering ca 200 g/m ²	2010-11-08 Kl: 09:40	W_{tt} W_{tz}	D45-S1 2433,2 2445,1 12,0 D45-S2 2415,4 2427,7 12,3 D45-S3 2432,5 2445,1 12,6	EB18446
Klotterskydd ca 100 g/m ²	2010-11-09 Kl: 08:30	W_{tt} W_{tz}	D45-S1 2435,2 2439,4 4,3 D45-S2 2417,6 2421,8 4,3 D45-S3 2434,5 2438,9 4,4	24110
Klotterskydd ca 100 g/m ²	2010-11-09 Kl: 12:15	W_{tt} W_{tz}	D45-S1 2435,6 2439,6 4,0 D45-S2 2418,0 2422,2 4,3 D45-S3 2434,9 2439,3 4,4	
Vägning placering i 30±2C, 40±5 RF	2010-11-10 Kl: 12:00	d_0	D45-S1 2435,4 D45-S2 2417,8 D45-S3 2434,6 2429,3	
Vägning	2010-11-11	d_1	D45-S1 2433,5	

Bilaga 1

efter 24±0,1h	$d_1 < W_7$ Kl:11:57		D45-S2 2416,1 D45-S3 2432,7 2427,4
Vägning efter 24±0,1h	2010-11-12 $d_1 < W_7$ Kl:12:03	d_1	D45-S1 2432,2 D45-S2 2414,8 D45-S3 2431,3 2426,1
Drying rate		D_1 (g/m ² h)	0,93
(Class I: > 30 %)		DRC %	36,8

Frostbeständighet EN 13 581

Datum	REF REF 1-4	Behandlad F-S-1-4
Tillverkning/vattenlagring	4 st 70	4 st 70
Konditionering 21±2C, 60±10 RF		
Applicering 21±2C, 60±10 RF Impregnering ca 200 g/m ² Batch nr: EB18446	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 ² Batch nr: 24110	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 ²	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
Vägning kl: placeras i 3% NaCl	2011-01-10 KI 11:00 W_0	F70-R1 2343,2 F70-R2 2352,6 F70-R3 2331,5 F70-R4 2313,6 2335,2
Vägning, kl: efter 24 h Start frost	2011-01-11 W_0	F70-S1 2322,5 F70-S2 2348,8 F70-S3 2347,1 F70-S4 2348,3 2341,7
	C_{abs}	F70-R1 2361,9 F70-R2 2368,0 F70-R3 2346,6 F70-R4 2328,3 2351,2 0,7
		F70-S1 2324,5 F70-S2 2350,8 F70-S3 2349,1 F70-S4 2350,4 2343,7 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	2354,6
			F70-R3	2264,0	F70-S3	2354,9
			F70-R4	2274,7	F70-S4	2355,3
				2281,3		2349,2
		$\Delta W_5, \%$		-2,3		0,3
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
				2015,7		2354,8
		$\Delta W_{10}, \%$		-13,7		0,6
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
				1605,9		2361,6
		$\Delta W_{15}, \%$		-31,2		0,9
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
				1187,9		2347,4
		$\Delta W_{20}, \%$		-49,1		0,2
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
				811,0		2312,5
		$\Delta W_{25}, \%$		-65,3		-1,2
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
						2067,5
		$\Delta W_{30}, \%$				-11,7
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
						1559,9
		$\Delta W_{35}, \%$				-33,4
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
						1043,7
		$\Delta W_{40}, \%$				-55,4