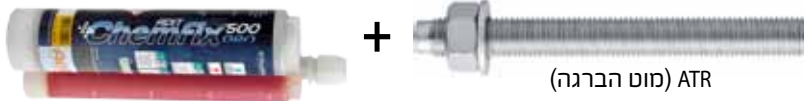


Chemfix 500 + ATR



ATR (מוט הברגה)



אפליקציות שונות

- בטון
- בלוקים
- אבנים
- איטונג

מאפיינים

- דבק אפוקסי
- compressive strength: 120 N/mm²
- flexural strength: 39 N/mm²
- density: 1,42kg/dm³
- E-Modulus: 3420
- VOC Content: A+ Rating
- אישור נגד רעידת אדמה C1 & C2
- tensile strength 29.36 N/mm²

טבלת עומסים

לעוג בודד (בטון ב-25)

= מיועד לבטון סדוק בלבד.

קוטר מוט															
M36	M33	M30	M27	M24	M20	M16	M12	M10	M8						
316.6	262.4	236.6	236.6	187.8	142.8	70.6	70.6	58.3	50.5	kN	N _{rk,cone}	שליפה	עומס כשל אופייני	בטון לא סדוק	עם מוטות הברגה פלדה 8.8
396.1	342.1	316.7	285.0	217.1	163.4	88.0	70.7	51.8	37.7		N _{rk,adh}				
653.6	555.2	448.8	367.0	282.5	196.1	125.6	67.4	46.4	29.2		N _{rk,steel}				
326.8	277.6	224.4	184.0	141.2	98.0	63.0	33.7	23.2	15.0		V _{rk}	גזירה	עומס תכן		
188.6	162.9	150.8	135.7	103.4	77.8	47.1	39.3	28.8	19.5		N _{rd}	שליפה			
261.4	222.1	179.5	147.2	113.0	78.4	50.4	27.0	18.6	12.0		V _{rd}	גזירה			
134.7	116.4	107.7	96.9	73.9	55.6	33.6	28.0	20.6	13.9		N _{rec}	שליפה	עומס מומלץ		
186.7	158.6	128.2	105.1	80.7	56.0	36.0	19.3	13.3	8.6		V _{rec}	גזירה	עומס שירות		
225.7	187.1	168.7	168.7	133.9	101.8	50.3	50.3	41.5	36.0		kN	N _{rk,cone}	שליפה		
154.5	140.3	133.0	125.4	97.7	75.1	49.3	41.3	30.3	22.0	N _{rk,adh}					
653.6	555.2	448.8	367.0	282.5	196.1	125.6	67.4	46.4	29.2	N _{rk,steel}					
326.8	277.6	224.4	184.0	141.2	98.0	63.0	33.7	23.2	15.0	V _{rk}		גזירה	עומס תכן		
73.6	66.8	63.3	59.7	46.5	35.8	27.4	22.9	16.8	12.2	N _{rd}		שליפה			
261.4	222.1	179.5	147.2	113.0	78.4	50.4	27.0	18.6	12.0	V _{rd}		גזירה			
52.5	47.7	45.2	42.7	33.2	25.6	19.5	16.4	12.0	8.7	N _{rec}		שליפה	עומס מומלץ		
186.7	158.6	128.2	105.1	80.7	56.0	36.0	19.3	13.3	8.6	V _{rec}		גזירה	עומס שירות		
316.6	262.4	236.6	236.6	187.8	142.8	70.6	70.6	58.3	50.5	kN		N _{rk,cone}	שליפה	עומס כשל אופייני	בטון לא סדוק
396.1	342.1	316.7	285.0	217.1	163.4	88.0	70.7	51.8	37.7		N _{rk,adh}				
425.0	347.0	280.0	230.0	183.6	126.7	81.6	43.8	30.2	19.0		N _{rk,steel}				
212.5	173.5	140.0	115.0	88.0	61.0	39.0	21.0	15.0	9.0		V _{rk}	גזירה	עומס תכן		
188.6	162.9	150.8	135.7	103.4	77.8	47.1	29.2	20.1	12.7		N _{rd}	שליפה			
170.0	138.8	112.0	92.0	70.4	48.8	31.2	16.8	12.0	7.2		V _{rd}	גזירה			
134.7	116.4	107.7	96.9	73.9	55.6	33.6	20.9	14.4	9.0		N _{rec}	שליפה	עומס מומלץ		
121.4	99.1	80.0	65.7	50.3	34.9	22.3	12.0	8.6	5.1		V _{rec}	גזירה	עומס שירות		
340	300	280	280	240	200	125	125	110	100			h _{nom}	עומק התקנה נומינאלי		
101.5	104.6	89.3	81.1	49.0	34.6	8.3	6.4	4.8	3.5		ml	כמות דבק לכל חור כולל פחת 25%			
5.6	5.5	6.4	7.0	11.6	16.5	60	89	100	100		כמות מוערכת של חורים עם שפופרת 585 מ"ל				

כלים נתונים											קוטר קידוח	d ₀
	עובי בטון מינימאלי מעבר לעומק קידוח											
	40	38	35	32	28	24	18	14	12	10	mm	
	50	50	40	40	40	40	30	30	20	20		
	360	330	300	270	200	150	80	40	20	10	Nm	T _{max}

נתונים טכניים לפי עוג בודד בבטון C20/25, עם ברזל זיון לפחות כל 15 ס"מ, בלי השפעות מרחקים, מחושבים לפי תקן ETA ומבוססים על נתוני יצרן של חברת Chemfix. הקטרים 8 ו-10 מ"מ בבטון סדוק אינם חלק מהתקן האירופאי.

טבלת עומסים לעוגן בודד לתכנון לרעידת אדמה לפי תקן אירופאי TR049

סוג העוגן											
M30	M27	M24	M20	M16	M12						
236.6	236.6	187.8	142.8	70.6	70.6	kN	N _{Rk,cone}	שליפה	עומס כשל אופייני	סיסטי C1	עם מוטות הברגה פלדה 8.8
133.0	125.4	97.7	71.4	40.3	33.5		N _{Rk,adh}				
448.8	358.0	262.0	196.1	125.6	67.4		N _{Rk,steel}				
88.0	72.0	56.0	42.0	27.0	14.0		V _{Rk}	גזירה			
63.3	59.7	46.5	34.0	22.4	18.6		N _{rd}	שליפה	עומס תכן		
70.4	57.6	44.8	33.6	21.6	11.2		V _{rd}	גזירה			
45.2	42.7	33.2	24.3	16.0	13.3		N _{rec}	שליפה	עומס מומלץ עומס שירות		
50.3	41.1	32.0	24.0	15.4	8.0		V _{rec}	גזירה			
-	-	-	-	70.6	70.6	kN	N _{Rk,cone}	שליפה	עומס כשל אופייני	סיסטי C2	עם מוטות הברגה פלדה 8.8
-	-	-	-	14.3	11.3		N _{Rk,adh}				
-	-	-	-	125.6	67.4		N _{Rk,steel}				
-	-	-	-	50.0	27.0		V _{Rk}	גזירה			
-	-	-	-	7.9	6.3		N _{rd}	שליפה	עומס תכן		
-	-	-	-	23.5	21.6		V _{rd}	גזירה			
-	-	-	-	5.7	4.5		N _{rec}	שליפה	עומס מומלץ עומס שירות		
-	-	-	-	16.8	15.4		V _{rec}	גזירה			
240	200	125	125	110	100	mm	h _{nom}	עומק התקנה נומינאלי			

טבלת מרחקים בין העוגנים ומרחקים מקצה הבטון לפי עומק התקנה נבחר

200	170	150	140	130	110	100	90	80	70	mm	h_{eff}	עומק התקנת העוגן
600	510	450	420	345	330	300	270	240	210		s_{cr}	מרחק קריטי בין העוגנים
100	85	75	70	65	55	50	45	40	35		s_{min}	מרחק מינימאלי בין העוגנים
300	255	225	210	172.5	165	150	135	120	105		c_{cr}	מרחק קריטי מקצה הבטון
100	85	75	70	65	55	50	45	40	35		c_{min}	מרחק מינימאלי מקצה הבטון

540	500	480	450	400	350	300	280	240	220	mm	h_{eff}	עומק התקנת העוגן
1620	1500	1440	1350	1200	1050	900	840	720	660		s_{cr}	מרחק קריטי בין העוגנים
270	250	240	225	200	175	150	140	120	110		s_{min}	מרחק מינימאלי בין העוגנים
810	750	720	675	600	525	450	420	360	330		c_{cr}	מרחק קריטי מקצה הבטון
270	250	240	225	200	175	150	140	120	110		c_{min}	מרחק מינימאלי מקצה הבטון

המרחקים המינימאליים כרוכים בהפחתת עומסים. המרחקים האופטימאליים הינם רלוונטיים רק בשליפה. לחישוב תסבולת בגזירה, אין מרחק אופטימאלי, יש לחשב לפי יישום כל עוגן.

חישוב העוגן לפי יישום

(צורת חישוב מופשטת לפי תקן "ETAG Bonded Anchor")

הערות

- לפי ה-ETAG, מחשבים את העוגנים לפי עומסי תכן design ולא לפי עומסים שימושיים/מומלצים/שירות
- מחשבים את העוגן לפי 3 סוגי כשל בשליפה "Pull-out", קונוס הבטון, קריעת חומר העוגן, לאחר מכן מחשבים 3 סוגי כשל בגזירה קצה הבטון, קריעת חומר העוגן ו-pry-out ובסוף בודקים את הכשל המשולב.

1 - כשל בשליפה



1.1 כשל לפי "COMBINED PULL-OUT" $N_{rd,p} = N_{rd,p} \cdot f_T \cdot f_{B-cp} \cdot f_{AN-cp} \cdot f_{RN-cp}$

$N_{rd,p}$	חוזק תכן נומינלי של העוגן בשליפה Pull-out
f_T	מקדם השפעת עומק התקנה
f_{B-cp}	מקדם השפעת סוג הבטון לפי כשל Combined Pull-out
f_{AN-cp}	מקדם השפעת מרחק בין 2 עוגנים לפי כשל Combined Pull-out
f_{RN-cp}	מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון לפי כשל Combined Pull-out

סוג העוגן										$N_{rd,p}$	
mm										סוג בטון	טמפרטורה
M36	M33	M30	M27	M24	M20	M16	M12	M10	M8	בטון לא סדוק	24°/40° 43°/60° 60°/72°
340	300	280	280	240	200	125	125	110	100		
188.6	162.9	150.8	135.7	103.4	77.8	48.9	39.3	28.8	21.0		
103.7	92.9	90.5	88.2	67.2	55.2	38.6	34.2	27.1	21.0		
122.6	105.9	98.0	88.2	67.2	50.6	31.8	25.6	18.7	13.6		
83.0	74.9	73.9	67.9	55.8	44.3	28.8	24.0	18.2	13.6		
86.8	76.6	73.9	67.9	52.7	40.4	25.9	21.2	16.2	11.9	בטון סדוק	24°/40° 43°/60° 60°/72°
79.2	70.1	67.9	62.4	50.7	38.9	24.9	20.4	15.6	11.9		
73.6	66.8	63.3	59.7	46.5	35.8	23.5	19.7	14.4	10.5		
45.3	44.0	45.2	47.5	39.3	29.6	20.5	19.7	14.4	10.5		
49.0	44.0	42.2	39.4	30.0	23.3	15.1	12.6	9.5	6.9		
43.4	39.1	37.7	36.6	27.9	21.8	14.2	12.6	9.5	6.9		
41.5	37.5	34.7	32.6	25.9	20.2	13.2	10.6	8.1	5.9	סיסמי C1	24°/40° 43°/60° 60°/72°
41.5	37.5	34.7	32.6	25.9	20.2	13.2	10.6	8.1	5.9		
-	-	63.3	59.7	46.5	34.0	22.4	18.6	-	-		
-	-	45.2	47.5	38.1	28.6	20.9	18.6	-	-		
-	-	40.3	38.0	29.6	20.3	13.7	11.3	-	-		
-	-	40.3	38.0	29.6	20.3	13.7	11.3	-	-		
-	-	34.5	32.6	25.4	17.9	12.3	10.2	-	-	סיסמי C2	24°/40° 43°/60° 60°/72°
-	-	34.5	32.6	25.4	17.9	12.3	10.2	-	-		
-	-	-	-	-	-	7.9	6.3	-	-		
-	-	-	-	-	-	7.6	6.3	-	-		
-	-	-	-	-	-	5.1	3.7	-	-		
-	-	-	-	-	-	5.1	3.7	-	-		
-	-	-	-	-	-	4.3	3.4	-	-	סיסמי C2	60°/72°
-	-	-	-	-	-	4.3	3.4	-	-		

$$20d \geq h_{eff} \geq 4d \text{ עם}$$

$$h_{nom} \text{ עומק התקנה נומינלי (mm)}$$

$$f_T = \frac{h_{eff}}{h_{nom}}$$

C90/105	C80/96	C70/85	C60/75	C55/67	C50/60	C45/55	C40/50	C35/45	C30/37	C25/30	C20/25	C15/20	סוג הבטון
1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.1	1.09	1.08	1.06	1.04	1.02	1.00	0.98	$f_{B,cp}$

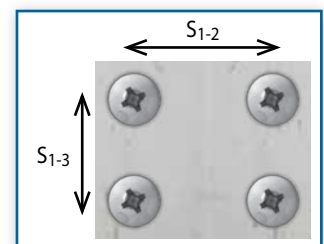
combined pull-out של עוגנים לפי כשל לקונוס הבטון.										
M36	M33	M30	M27	M24	M20	M16	M12	M10	M8	סוג העוגן
מעל 280 מ"מ*	מעל 270 מ"מ*	מעל* 250 מ"מ	מעל 225 מ"מ*	מעל 200 מ"מ*	מעל 175 מ"מ*	מעל 145 מ"מ*	מעל 110 מ"מ*	מעל 90 מ"מ*	מעל 75 מ"מ*	h_{eff} s
0.53	0.53	0.53	0.54	0.54	0.55	0.56	0.57	0.59	0.61	50
0.54	0.54	0.54	0.54	0.55	0.56	0.57	0.59	0.61	0.63	60
0.54	0.54	0.55	0.55	0.56	0.57	0.58	0.60	0.62	0.65	70
0.55	0.55	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.62	0.64	0.68	80
0.55	0.56	0.56	0.57	0.57	0.59	0.60	0.63	0.66	0.70	90
0.56	0.56	0.57	0.57	0.58	0.59	0.61	0.65	0.68	0.72	100
0.57	0.58	0.58	0.59	0.60	0.62	0.64	0.68	0.72	0.78	125
0.59	0.59	0.60	0.61	0.62	0.64	0.67	0.72	0.77	0.83	150
0.62	0.63	0.63	0.65	0.66	0.69	0.73	0.79	0.85	0.94	200
0.65	0.66	0.66	0.68	0.71	0.74	0.79	0.87	0.94	1.00	250
0.68	0.69	0.70	0.72	0.75	0.78	0.84	0.94	1.00		300
0.71	0.72	0.73	0.76	0.79	0.83	0.90	1.00			350
0.74	0.75	0.76	0.79	0.83	0.88	0.96				400
0.77	0.78	0.80	0.83	0.87	0.93	1.00				450
0.80	0.81	0.83	0.87	0.91	0.97					500
0.86	0.88	0.90	0.94	0.99	1.00					600
0.91	0.94	0.96	1.00	1.00						700
0.97	1.00	1.00								800
1.00										840

* מחתחת לעומק זה יש להשתמש בטבלה של f_{AN} לפי כשל לקונוס הבטון.

$$f_{AN-cp} = 0.5 + 0.5 \cdot \frac{s}{s_{cr-np}}$$

מקדם השפעת מרחק בין העוגנים	f_{AN}
מרחק בין עוגן X_1 ועוגן X_2	s_{1-2}

יש להכפיל את המקדמים לחוד או ביחד לפי כיוון אנכי או אופקי.
 $f_{AN} = f_{AN,s1-2} \cdot f_{AN,s1-3}$



$$s_{cr-np} = 20 \times [N_{rk,adh,דוק} \times d / (7.5 \times \pi \times h_{nom})]^{0.5} \leq 3 \times h_{eff}$$

f _{RN-CP} מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון לפי כשל combined pull-out										
סוג העוגן	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36
h _{eff} c	מעל 75 מ"מ*	מעל 90 מ"מ*	מעל 110 מ"מ*	מעל 145 מ"מ*	מעל 175 מ"מ*	מעל 200 מ"מ*	מעל 225 מ"מ*	מעל* 250 מ"מ	מעל 270 מ"מ*	מעל 280 מ"מ*
40	0.68	0.64	0.62	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.55	0.55
50	0.72	0.68	0.65	0.61	0.59	0.58	0.57	0.57	0.56	0.56
60	0.77	0.71	0.68	0.64	0.61	0.60	0.59	0.58	0.58	0.57
70	0.81	0.75	0.71	0.66	0.63	0.62	0.60	0.59	0.59	0.58
80	0.85	0.78	0.74	0.68	0.65	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59
90	0.90	0.82	0.77	0.71	0.67	0.65	0.63	0.62	0.61	0.61
100	0.94	0.85	0.79	0.73	0.69	0.66	0.65	0.63	0.63	0.62
125	1.00	0.94	0.87	0.79	0.74	0.71	0.68	0.66	0.66	0.65
150		1.00	0.94	0.84	0.78	0.75	0.72	0.70	0.69	0.68
175			1.00	0.90	0.83	0.79	0.76	0.73	0.72	0.71
200				0.96	0.88	0.83	0.79	0.76	0.75	0.74
250				1.00	0.97	0.91	0.87	0.83	0.81	0.80
300					1.00	0.99	0.94	0.90	0.88	0.86
350						1.00	1.00	0.96	0.94	0.91
400								1.00	1.00	0.97
420										1.00

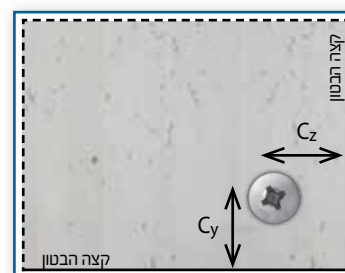
* מחתחת לעומק זה יש להשתמש בטבלה של f_{RN} לפי כשל לקונס הבטון.

$$f_{RN-CP} = 0.5 + \frac{c}{s_{cr-np}}$$

c מרחק עד קצה הבטון (mm)

יש להכפיל את המקדמים
לחוד או ביחד לכל הכיוונים.
לדוגמא, עוגן בפינת הבטון.

$$f_{RN} = f_{RN,y} \cdot f_{RN,z}$$



1.2 כשל לפי קונס הבטון $N_{rd,c} = N_{rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{AN} \cdot f_{RN}$



מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון	f _{RN}
עומק התקנת העוגן (mm)	h _{eff}

N _{rd,c} ⁰	חוזק תכן נמינאלי העוגן בשליפה לפי קונס הבטון
f _B	מקדם השפעת סוג הבטון
f _{AN}	מקדם השפעת מרחק בין העוגנים

$$N_{rd,c}^0 = 7,2 \cdot 25^{0,5} \cdot (h_{eff})^{1,5} / 1500 \quad \text{לבטון סדוק / סייסימי}$$

$$N_{rd,c}^0 = 10,1 \cdot 25^{0,5} \cdot (h_{eff})^{1,5} / 1500 \quad \text{לבטון לא סדוק}$$

N _{rd,c} ⁰										
200	170	150	140	130	110	100	90	80	70	mm
95.2	74.6	61.8	55.8	49.9	38.8	33.7	28.7	24.1	19.7	kN
67.9	53.2	44.1	39.8	35.6	27.7	24.0	20.5	17.2	14.1	

h _{eff}										
540	500	480	450	400	350	300	280	240	220	mm
422.5	376.4	354.0	321.4	269.3	220.4	174.9	157.7	125.2	109.9	kN
301.2	268.3	252.4	229.1	192.0	157.1	124.7	112.4	89.2	78.3	

סוג הבטון	C90/105	C80/96	C70/85	C60/75	C55/67	C50/60	C45/55	C40/50	C35/45	C30/37	C25/30	C20/25	C15/20
f _B	2.05	1.96	1.84	1.73	1.64	1.55	1.41	1.34	1.26	1.18	1.10	1.00	0.77

$$f_B = \left(\frac{f_{ck}}{25} \right)^{0,5}$$

$$f_{AN} = 0.5 + \frac{s}{6 \cdot h_{eff}}$$

f _{AN} מקדם השפעת מרחק בין 2 עוגנים													h _{eff} / s
540	480	400	320	240	200	170	140	125	110	100	90	80	60
0.52	0.52	0.53	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61	0.63	70
0.52	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.61	0.62	0.63	0.65	80
0.52	0.53	0.53	0.54	0.56	0.57	0.58	0.60	0.61	0.62	0.63	0.65	0.67	90
0.53	0.53	0.54	0.55	0.56	0.58	0.59	0.61	0.62	0.64	0.65	0.67	0.69	100
0.53	0.53	0.54	0.55	0.57	0.58	0.60	0.62	0.63	0.65	0.67	0.69	0.71	120
0.54	0.54	0.55	0.56	0.58	0.60	0.62	0.64	0.66	0.68	0.70	0.72	0.75	140
0.54	0.55	0.56	0.57	0.60	0.62	0.64	0.67	0.69	0.71	0.73	0.76	0.79	180
0.56	0.56	0.58	0.59	0.63	0.65	0.68	0.71	0.74	0.77	0.80	0.83	0.88	200
0.56	0.57	0.58	0.60	0.64	0.67	0.70	0.74	0.77	0.80	0.83	0.87	0.92	250
0.58	0.59	0.60	0.63	0.67	0.71	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.96	1.00	300
0.59	0.60	0.63	0.66	0.71	0.75	0.79	0.86	0.90	0.95	1.00	1.00		400
0.62	0.64	0.67	0.71	0.78	0.83	0.89	0.98	1.00	1.00				500
0.65	0.67	0.71	0.76	0.85	0.92	0.99	1.00						600
0.69	0.71	0.75	0.81	0.92	1.00	1.00							700
0.72	0.74	0.79	0.86	0.99									800
0.75	0.78	0.83	0.92	1.00									900
0.78	0.81	0.88	0.97										1000
0.81	0.85	0.92	1.00										1100
0.84	0.88	0.96											1200
0.87	0.92	1.00											1300
0.90	0.95												1400
0.93	0.99												1500
0.96	1.00												1630
1.00													

$$f_{RN} = 0.5 + \frac{c}{3 \cdot h_{eff}}$$

f _{RN} מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון													h _{eff} / c
540	480	400	320	240	200	170	140	125	110	100	90	80	50
0.53	0.53	0.54	0.55	0.57	0.58	0.60	0.62	0.63	0.65	0.67	0.69	0.71	70
0.54	0.55	0.56	0.57	0.60	0.62	0.64	0.67	0.69	0.71	0.73	0.76	0.79	80
0.55	0.56	0.57	0.58	0.61	0.63	0.66	0.69	0.71	0.74	0.77	0.80	0.83	90
0.56	0.56	0.58	0.59	0.63	0.65	0.68	0.71	0.74	0.77	0.80	0.83	0.88	100
0.56	0.57	0.58	0.60	0.64	0.67	0.70	0.74	0.77	0.80	0.83	0.87	0.92	125
0.58	0.59	0.60	0.63	0.67	0.71	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.96	1.00	150
0.59	0.60	0.63	0.66	0.71	0.75	0.79	0.86	0.90	0.95	1.00	1.00		175
0.61	0.62	0.65	0.68	0.74	0.79	0.84	0.92	0.97	1.00				200
0.62	0.64	0.67	0.71	0.78	0.83	0.89	0.98	1.00					250
0.65	0.67	0.71	0.76	0.85	0.92	0.99	1.00						300
0.69	0.71	0.75	0.81	0.92	1.00	1.00							400
0.75	0.78	0.83	0.92	1.00									500
0.81	0.85	0.92	1.00										600
0.87	0.92	1.00											700
0.93	0.99												810
1.00	1.00												



$$N_{rd,s} = N_{rk,s} / \gamma_{sn}$$

1.3 כשל בחומר העוגן

M36	M33	M30	M27	M24	M20	M16	M12	M10	M8	A _s
849.6	721.8	583.5	477.3	367.2	254.7	163.2	87.6	60.3	38.1	mm ²

									kN	N _{rd,s} = N _{rd,s-seismic}
M36	M33	M30	M27	M24	M20	M16	M12	M10	M8	סוג העוגן
209.6	178.0	149.3	122.7	94.0	65.3	42.0	22.7	15.3	10.0	פלדה 4.8
283.2	240.6	186.7	153.3	117.3	81.3	52.7	28.0	19.3	12.0	פלדה 5.8
435.7	370.1	299.2	244.7	188.3	130.7	83.7	44.9	30.9	19.5	פלדה 8.8
606.9	515.5	416.4	340.7	262.1	182.1	116.4	62.1	42.9	27.1	פלדה 10.9
-	-	-	-	132.1	91.7	58.8	31.6	21.7	13.9	נירוסטה 316 (A4-70)
-	-	-	-	176.3	122.5	78.8	41.9	28.8	18.1	נירוסטה 316 (A4-80)

* פלדה 5.8 הינה סטנדרטית באירופה. בארץ, הסטנדרט של מוטות הינו פלדה ST37

$$N_{rd} = \min \{N_{rd,c}, N_{rd,p}, N_{rd,s}\}$$

סיכום כשל בשליפה:

העומס תכן המופעל על העוגן בשליפה צריך להיות $N_{rd} >$



2 - כשל בגזירה

$$V_{rd,s} = V_{rk,s} / \gamma_{sv}$$

2.1 כשל בחומר העוגן

									kN	V _{rd,s}
M36	M33	M30	M27	M24	M20	M16	M12	M10	M8	סוג העוגן
125.8	102.7	108.0	88.0	68.0	47.2	30.4	16.0	11.2	7.2	פלדה 4.8
170.0	138.8	112.0	92.0	70.4	48.8	31.2	16.8	12.0	7.2	פלדה 5.8
261.4	222.1	179.5	147.2	113.0	78.4	50.4	27.2	18.6	12.0	פלדה 8.8
283.2	249.6	215.9	191.0	146.8	101.9	65.3	35.1	24.1	15.2	פלדה 10.9
-	-	-	-	79.5	55.1	35.3	19.2	12.8	8.3	נירוסטה 316 (A4-70)
-	-	-	-	112.8	78.4	50.4	27.2	18.4	12.0	נירוסטה 316 (A4-80)

C1 עבור תכנון רעידת אדמה									V _{rd,s-seismic} C1	
M36	M33	M30	M27	M24	M20	M16	M12	M10	M8	סוג העוגן
-	-	70.4	57.6	44.8	33.6	21.6	11.2	-	-	פלדה 4.8
-	-	88.8	72.8	56.0	42.4	27.2	14.4	-	-	פלדה 5.8
-	-	141.6	116.0	88.8	68.0	44.0	24.0	-	-	פלדה 8.8
-	-	71.2	58.3	62.8	48.1	30.8	16.7	-	-	נירוסטה 316 (A4-70)

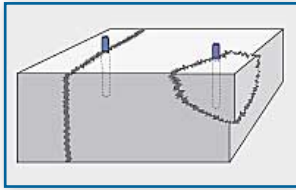
C2 עבור תכנון רעידת אדמה									V _{rd,s-seismic} C2	
M36	M33	M30	M27	M24	M20	M16	M12	M10	M8	סוג העוגן
-	-	-	-	-	-	20.0	10.4	-	-	פלדה 4.8
-	-	-	-	-	-	24.8	13.6	-	-	פלדה 5.8
-	-	-	-	-	-	40.0	21.6	-	-	פלדה 8.8
-	-	-	-	-	-	35.2	15.4	-	-	נירוסטה 316 (A4-70)

* פלדה 5.8 הינה סטנדרטית באירופה. בארץ, הסטנדרט של מוטות הינו פלדה ST37

$$V_{rd,c} = V_{rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{y,V} \cdot f_{AR,V}$$

2.2 כשל לפי קצה הבטון

במידה ויש 2 או יותר מרחקים מאוד קצרים מהקצה, מומלץ ליצור קשר עם מהנדס ADIT.



$V_{rd,c}^0$	חוזק תכן נומינלי של העוגן בגזירה
f_B	מקדם השפעת סוג הבטון
$f_{y,V}$	מקדם השפעת הזווית בין כיוון הכוח המופעל וכיוון קצה הבטון
$f_{AR,V}$	מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון ומרחק בין העוגנים
d	קוטר העוגן (mm)
h_{eff}	עומק התקנת העוגן (mm)
c	מרחק עד קצה הבטון (mm)

$$\alpha = 0,1 \cdot (h_{eff}/c)^{0,5}$$

$$\beta = 0,1 \cdot (d/c)^{0,2}$$

$$V_{rd,c}^0 = [2,4 \cdot d^\alpha \cdot h_{eff}^\beta \cdot 25^{0,5} \cdot c^{1,5}] / 1500$$

לבטון לא סדוק

										kN	$V_{rd,c}^0$	בטון לא סדוק
										M8	סוג העוגן	
											$\frac{h_{eff}}{c}$	
M36	M33	M30	M27	M24	M20	M16	M12	M10		100	40	
340	300	280	280	240	200	125	125	110		3.9	50	
10.2	9.1	8.5	8.1	7.2	6.3	4.9	4.6	4.2		5.2	60	
12.4	11.3	10.5	10.2	9.1	8.0	6.4	6.0	5.6		6.6	70	
14.8	13.5	12.7	12.2	11.1	9.8	8.0	7.6	7.1		8.1	80	
17.2	15.8	14.9	14.4	13.1	11.7	9.7	9.2	8.6		9.7	90	
19.7	18.2	17.2	16.7	15.3	13.7	11.5	10.9	10.2		11.3	100	
22.3	20.6	19.6	19.0	17.5	15.8	13.3	12.6	11.9		13.0	120	
24.9	23.2	22.0	21.4	19.8	17.9	15.2	14.5	13.7		16.6	140	
30.4	28.4	27.1	26.4	24.5	22.4	19.3	18.4	17.5		20.5	160	
36.1	33.9	32.4	31.7	29.5	27.1	23.5	22.5	21.4		24.6	180	
42.1	39.6	38.0	37.2	34.8	32.1	28.1	26.9	25.7		28.9	200	
48.2	45.5	43.8	42.9	40.2	37.3	32.8	31.5	30.1		33.4	225	
54.6	51.7	49.8	48.7	45.9	42.7	37.7	36.3	34.7		39.3	250	
62.8	59.6	57.5	56.4	53.2	49.6	44.1	42.5	40.8		45.5	275	
71.3	67.9	65.5	64.3	60.8	56.9	50.8	49.0	47.2		51.9	300	
80.1	76.3	73.8	72.5	68.7	64.5	57.8	55.8	53.8		58.6	350	
89.1	85.1	82.4	81.0	76.9	72.3	65.0	62.9	60.6		72.7	400	
107.9	103.3	100.2	98.6	93.9	88.6	80.2	77.7	75.1		87.7	450	
127.7	122.5	119.0	117.1	111.9	105.8	96.3	93.4	90.4		103.5	500	
148.2	142.5	138.6	136.5	130.7	123.9	113.2	110.0	106.6		120.1		
169.6	163.3	159.0	156.7	150.3	142.8	130.9	127.3	123.5				

$$V_{rd,c} = [1,7 \cdot d^a \cdot h_{eff}^b \cdot 25^{0,5} \cdot c^{1,5}] / 1500$$

לבטון סדוק / סייסמי

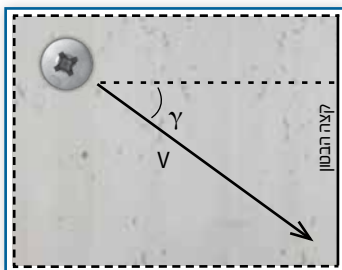
										kN	$V_{rd,c}$
										M8	סוג העוגן
										100	$\frac{h_{eff}}{c}$
M36	M33	M30	M27	M24	M20	M16	M12	M10	M8	2.8	40
340	300	280	280	240	200	125	125	110	100	3.7	50
7.2	6.5	6.0	5.8	5.1	4.4	3.5	3.3	3.0	2.8	4.7	60
8.8	8.0	7.5	7.2	6.5	5.7	4.6	4.3	4.0	3.7	5.7	70
10.5	9.5	9.0	8.7	7.8	7.0	5.7	5.3	5.0	4.7	6.8	80
12.2	11.2	10.5	10.2	9.3	8.3	6.9	6.5	6.1	5.7	8.0	90
14.0	12.9	12.2	11.8	10.8	9.7	8.1	7.7	7.2	6.8	9.2	100
15.8	14.6	13.9	13.5	12.4	11.2	9.4	9.0	8.4	8.0	11.8	120
17.6	16.4	15.6	15.2	14.0	12.7	10.8	10.3	9.7	9.2	14.5	140
21.5	20.1	19.2	18.7	17.4	15.9	13.7	13.0	12.4	11.8	17.4	160
25.6	24.0	23.0	22.4	20.9	19.2	16.7	16.0	15.2	14.5	20.5	180
29.8	28.1	26.9	26.3	24.6	22.7	19.9	19.0	18.2	17.4	23.6	200
34.2	32.3	31.0	30.4	28.5	26.4	23.2	22.3	21.3	20.5	27.8	225
38.7	36.6	35.2	34.5	32.5	30.2	26.7	25.7	24.6	23.6	32.2	250
44.5	42.2	40.7	39.9	37.7	35.2	31.3	30.1	28.9	27.8	36.8	275
50.5	48.1	46.4	45.6	43.1	40.3	36.0	34.7	33.4	32.2	41.5	300
56.7	54.1	52.3	51.4	48.7	45.7	40.9	39.6	38.1	36.8	51.5	350
63.1	60.3	58.4	57.3	54.5	51.2	46.1	44.5	42.9	41.5	62.1	400
76.5	73.2	71.0	69.8	66.5	62.7	56.8	55.0	53.2	51.5	73.3	450
90.4	86.8	84.3	83.0	79.2	75.0	68.2	66.2	64.0	62.1	85.0	500
105.0	100.9	98.2	96.7	92.6	87.8	80.2	77.9	75.5	73.3		
120.1	115.7	112.6	111.0	106.4	101.1	92.8	90.2	87.5	85.0		

בטון סדוק / סייסמי

$$f_B = \left(\frac{f_{ck}}{25} \right)^{0,5}$$

C90/105	C80/96	C70/85	C60/75	C55/67	C50/60	C45/55	C40/50	C35/45	C30/37	C25/30	C20/25	C15/20	סוג הבטון
2.05	1.96	1.84	1.73	1.64	1.55	1.41	1.34	1.26	1.18	1.10	1.00	0.77	f_B

90°	80°	70°	60°	50°	40°	30°	20°	0°	γ
2.5	2.32	1.97	1.64	1.40	1.24	1.13	1.05	1	f_{yV}



זווית העומס בגזירה יחסית לקצה הבטון γ

$$f_{yV} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \gamma)^2 + (0,25 \cdot \sin \gamma)^2}} \quad 0^\circ \leq \gamma \leq 90^\circ$$

במידה והזווית גדולה מ-90°, יש לחשב אך ורק את מרכיב הכוח המקביל לקצה הבטון.
אין צורך להתחשב במרכיב הכוח שהינו בכיוון הפוך לקצה הבטון.



$$f_{AR,V} = 1$$

* לעוגן בודד

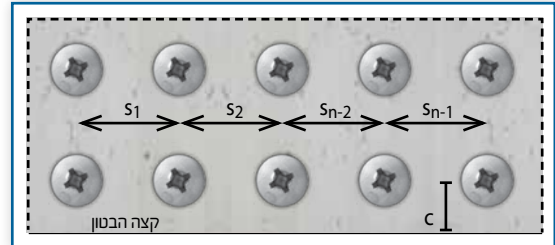
c	מרחק עד קצה הבטון לפי כיוון הבדיקה (mm)
s _x	מרחק בין העוגנים לפי קו מקביל עם קצה הבטון (mm)
n	מספר עוגנים מהשורה הכי קרובה לקצה הבטון

$$f_{AR,V} = \frac{3c + s_1 + s_2 + s_3 + \dots + s_{n-1}}{3nc}$$

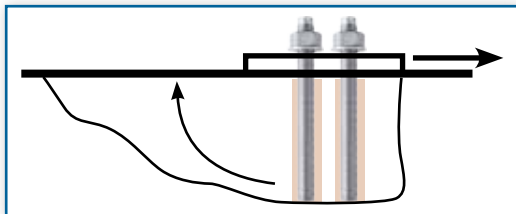
* לקבוצת עוגנים

mm	דרישות של תקן אירופאי ETA
6	קוטר העוגן
7	חור בפלדה מוצמדת
8	
10	
12	
14	
16	

mm	דרישות של תקן אירופאי ETA
18	קוטר העוגן
20	חור בפלדה מוצמדת
22	
24	
26	
30	
33	



לפי תקן אירופאי ETA 2001, יש להתאים את החור בפלדה המוצמדת עם קוטר העוגן (ראה טבלה). במידה ולא תהיה התאמה בין העוגן לחור בפלדה או מילוי החור, אין אפשרות להבטיח מעבר כוחות בגזירה בין שורות העוגנים ונוכל להתחשב בגזירה רק בשורות העוגנים הקרובה ביותר לקצה הבטון.



$$V_{rd,cp} = 2 \cdot N_{rd,c}$$

2.3 כשל לפי Pryout

(ראה חישוב כשל בשליפה 1.2)

N_{rd,c}

$$V_{rd} = \min \{V_{rd,p}, V_{rd,c}, V_{rd,s}\}$$

סיכום כשל בגזירה:

העומס תכן המופעל על העוגן בשליפה צריך להיות $V_{rd} >$

3 - כשל לפי העומס המשולב

N _{Sd}	עומס תכן בשליפה המופעל על העוגן
V _{Sd}	עומס תכן בגזירה המופעל על העוגן

N _{Rd,concrete}	= מינימום (N _{rd,c} , N _{rd,p})
V _{Rd,concrete}	= מינימום (V _{rd,c} , V _{rd,cp})

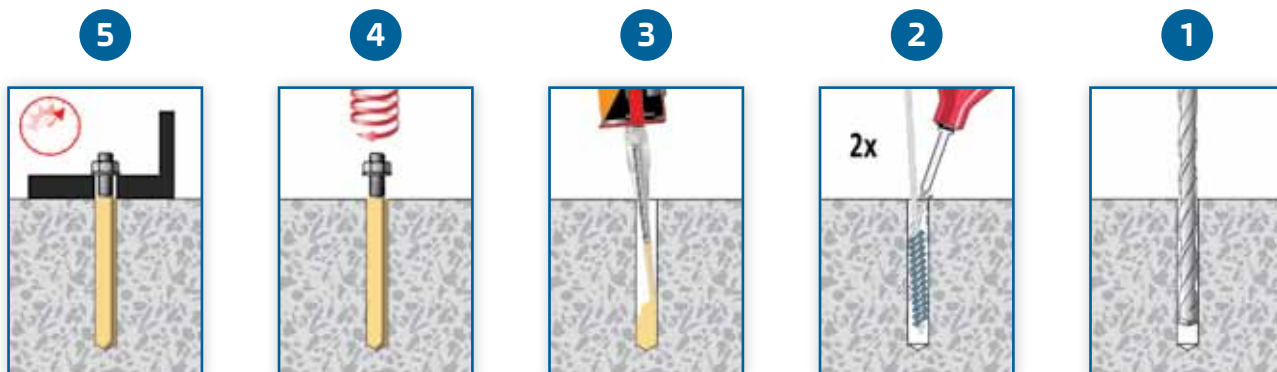
N _{Rd,steel}	= N _{rd,s}
V _{Rd,steel}	= V _{rd,s}

$$\left(\frac{N_{Sd}}{N_{Rd,concrete}} \right)^{1,5} + \left(\frac{V_{Sd}}{V_{Rd,concrete}} \right)^{1,5} \leq 1$$

$$\left(\frac{N_{Sd}}{N_{Rd,steel}} \right)^2 + \left(\frac{V_{Sd}}{V_{Rd,steel}} \right)^2 \leq 1$$

מדריך התקנה

- (1) לקדוח חור.
- (2) לנקות את החור עם לחץ אוויר ומברשת.
- (3) להזריק את החומר מסוף החור.
- (4) להכניס את המוט בסיבוב.
- (5) להמתין 8-12 שעות עד להתייבשות סופית.



מידות ומק"טים



מק"ט	תיאור פריט
08594	Chemfix500 585ml
08562	אקדח הזרקה דינמי CG585
02562	אקדח הזרקה פנימאטי PG585
03562	אקדח הזרקה חשמלי EG585

ATR

yield strength f_{yk} (N/mm ²)	tensile strength f_{uk} (N/mm ²)	קוטר הסוגרת SW (mm)	סוג פלדה	אורך המוט L (mm)	קוטר המוט d (mm)	מק"ט	תיאור פריט
400	500	10	5.8	70	6	05080670	ATR 5.8 M6x70
		13		110	8	05080811	ATR 5.8 M8x110
		17		140	10	05081014	ATR 5.8 M10x140
		17		190	10	05081019	ATR 5.8 M10x190
		19		165	12	05081216	ATR 5.8 M12x165
		19		220	12	05081222	ATR 5.8 M12x220
		24		160	16	05081616	ATR 5.8 M16x160
		24		190	16	05081619	ATR 5.8 M16x190
		24		230	16	05081623	ATR 5.8 M16x230
		30		260	20	05082026	ATR 5.8 M20x260
		30		290	20	05082029	ATR 5.8 M20x290
		36		300	24	05082430	ATR 5.8 M24x300
450	700	13	SS316 (A4)	110	8	03160811	ATR SS316 M8x110
		17		130	10	03161013	ATR SS316 M10x130
		19		160	12	03161216	ATR SS316 M12x160
		24		190	16	03161619	ATR SS316 M16x190
		30		260	20	03162026	ATR SS316 M20x260
		36		300	20	03162430	ATR SS316 M24x300

yield strength f _{yk} (N/mm ²)	tensile strength f _{uk} (N/mm ²)	קוטר הסוגרת SW (mm)	סוג פלדה	אורך L (mm)	קוטר d (mm)	מק"ט	תיאור פריט			
370	500	10	ST37	1000	6	03761000	ATR 37 M6x1000			
		13			8	03781000	ATR 37 M8x1000			
		17			10	03710100	ATR 37 M10x1000			
		19			12	03712100	ATR 37 M12x1000			
		22			14	03714100	ATR 37 M14x1000			
		24			16	03716100	ATR 37 M16x1000			
		27			18	03718100	ATR 37 M18x1000			
		30			20	03720100	ATR 37 M20x1000			
		32			22	03722100	ATR 37 M22x1000			
		36			24	03724100	ATR 37 M24x1000			
		41			27	03727100	ATR 37 M27x1000			
		46			30	03730100	ATR 37 M30x1000			
		640			800	10	8.8	6	08861000	ATR 8.8 M6x1000
						13		8	08881000	ATR 8.8 M8x1000
17	10		08810100			ATR 8.8 M10x1000				
19	12		08812100			ATR 8.8 M12x1000				
22	14		08814100			ATR 8.8 M14x1000				
24	16		08816100			ATR 8.8 M16x1000				
27	18		08818100			ATR 8.8 M18x1000				
30	20		08820100			ATR 8.8 M20x1000				
32	22		08822100			ATR 8.8 M22x1000				
36	24		08824100			ATR 8.8 M24x1000				
41	27		08827100			ATR 8.8 M27x1000				
46	30		08830100			ATR 8.8 M30x1000				
450	700		10			SS316 (A4)		6	31661000	ATR SS316 M6x1000
			13					8	31681000	ATR SS316 M8x1000
		17	10		31610100		ATR SS316 M10x1000			
		19	12		31612100		ATR SS316 M12x1000			
		19	14		31614100		ATR SS316 M14x1000			
		24	16		31616100		ATR SS316 M16x1000			
		19	18		31618100		ATR SS316 M18x1000			
		30	20		31620100		ATR SS316 M20x1000			
		19	22		31622100		ATR SS316 M22x1000			
		36	24		31624100		ATR SS316 M24x1000			
		41	27		31627100		ATR SS316 M27x1000			
		46	30		31630100		ATR SS316 M30x1000			

ניתן לקבל את המוטות בגיליון טרמודיפוזיוני 30 מיקרון בהזמנה מראש. נא לציין GG לאחר שם המוצר (לדוגמא ATR 5.8 M16x230 GG).



yield strength f_{yk} (N/mm ²)	tensile strength f_{uk} (N/mm ²)	קוטר המוט הפנימי (mm)	סוג פלדה	אורך המוט (mm)	קוטר המוט (mm)	מק"ט	תיאור פריט
400	500	8	5.8	80	12	08520	ITS M8x80
		10		90	16	08522	ITS M10x90
		12		110	20	08524	ITS M12x110

ניתן לקבל את המוטות בגיליון טרמודיפוזיוני 30 מיקרון בהזמנה מראש. נא לציין GG לאחר שם המוצר (לדוגמא ATR 5.8 M16x230 GG).

Chemfix500 + rebar



קוץ / ברזל זיין



אפליקציות שונות

- בטון
- בלוקים
- אבנים
- איטונג

מאפיינים

- compressive strength : 120 N/mm²
- tensile strength 29.36 N/mm²
- flexural strength : 39 N/mm²
- density : 1,42kg/dm³
- e-modulus : 3420
- VOC Content : A+ Rating
- אישור נגד רעידת אדמה C1 & A-F

טבלת עומסים לעוגן בודד (בטון ב-30)

קוטר ברזל	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 18	Ø 20	Ø 22	Ø 25	Ø 28	Ø 32	Ø 36	Ø 40
-----------	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

בטון לא סדוק	kN	N _{rk,cone}	שליפה	עומס כשל אופייני	673.6	482.0	394.5	377.7	224.0	196.6	170.4	139.5	121.9	121.9	99.8	69.5	43.1	
					640.9	484.1	394.8	335.6	211.5	181.5	153.8	121.1	98.4	89.2	70.0	49.3	28.7	
					693.8	563.2	442.0	338.7	270.0	208.3	173.0	139.5	111.0	84.4	62.0	43.0	28.0	
					346.9	281.6	221.0	168.8	135.0	104.5	86.6	70.0	55.5	42.5	31.1	21.5	14.0	
		305.2	230.5	188.0	159.8	100.7	86.4	73.2	67.3	54.7	49.6	38.9	27.4	16.0				
		231.3	187.7	147.3	112.5	90.0	69.7	57.7	46.7	37.0	28.3	20.7	14.3	9.3				
		218.0	164.7	134.3	114.1	71.9	61.7	52.3	48.1	39.1	35.4	27.8	19.6	11.4				
		165.2	134.1	105.2	80.4	64.3	49.8	41.2	33.4	26.4	20.2	14.8	10.2	6.7				
		N _{rk,adh}	שליפה	עומס תכן														
N _{rk,steel}	גזירה	עומס מומלץ																
V _{rk}	שליפה	עומס שירות																
N _{rd}	גזירה																	
V _{rd}	שליפה																	
N _{rec}	גזירה																	
V _{rec}	שליפה																	

480.2	343.6	276.2	264.4	156.8	137.6	119.3	97.6	85.4	85.4	69.9	48.7	30.2	kN	N _{rk,cone}	שליפה	עומס כשל אופייני	בטון סדוק
320.4	242.0	197.4	167.8	105.8	90.8	76.9	62.8	53.3	49.9	40.4	28.4	16.5		N _{rk,adh}			
693.8	563.2	442.0	338.7	270.0	208.3	173.0	139.5	111.0	84.4	62.0	43.0	28.0		N _{rk,steel}			
346.9	281.6	221.0	168.8	135.0	104.5	86.6	70.0	55.5	42.5	31.1	21.5	14.0		V _{rk}	גזירה	עומס תכן	
152.6	115.3	94.0	79.9	50.4	43.2	36.6	34.9	29.6	27.7	22.4	15.8	9.2		N _{rd}	שליפה		
231.3	187.7	147.3	112.5	90.0	69.7	57.7	46.7	37.0	28.3	20.7	14.3	9.3		V _{rd}	גזירה		
109.0	82.3	67.1	57.1	36.0	30.9	26.2	24.9	21.2	19.8	16.0	11.3	6.6		N _{rec}	שליפה	עומס חומלץ	
165.2	134.1	105.2	80.4	64.3	49.8	41.2	33.4	26.4	20.2	14.8	10.2	6.7		V _{rec}	גזירה	עומס שירות	

טבלת מרחקים בין העוגנים ומרחקים מקצה הבטון לפי עומק התקנה נבחר

200	170	150	140	130	110	100	80	mm	h _{eff}	עומק התקנת העוגן
600	510	450	420	390	330	300	240		S _{cr}	מרחק קריטי בין העוגנים
100	85	75	70	65	55	50	40		S _{min}	מרחק מינימאלי בין העוגנים
300	255	225	210	195	165	150	120		C _{cr}	מרחק קריטי מקצה הבטון
100	85	75	70	65	55	50	40		C _{min}	מרחק מינימאלי מקצה הבטון

500	450	400	320	280	260	240	220	mm	h _{eff}	עומק התקנת העוגן
1500	1350	1200	960	840	780	720	660		S _{cr}	מרחק קריטי בין העוגנים
250	225	200	160	140	130	120	110		S _{min}	מרחק מינימאלי בין העוגנים
750	675	600	480	420	390	360	330		C _{cr}	מרחק קריטי מקצה הבטון
250	225	200	160	140	130	120	110		C _{min}	מרחק מינימאלי מקצה הבטון

המרחקים המינימאליים כרוכים בהפחתת עומסים. המרחקים האופטימאליים הינם רלוונטיים רק בשליפה.
לחישוב תסבולת בגזירה, אין מרחק אופטימאלי, יש לחשב לפי יישום כל עוגן.

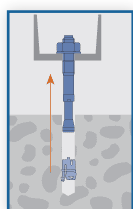
חישוב העוגן לפי יישום

(צורת חישוב מופשטת לפי תקן 1992-4 : 2018)

הערות

- לפי תקן ENV, מחשבים את העוגנים לפי עומסי תכן design ולא לפי עומסים שימושיים/מומלצים/שירות
- מחשבים את העוגן לפי 3 סוגי כשל בשליפה "Pull-out", קונוס הבטון, קריעת חומר העוגן, לאחר מכן מחשבים 3 סוגי כשל בגזירה קצה הבטון, קריעת חומר העוגן ו-pry-out ובסופו בודקים את הכשל המשולב.

1 - כשל בשליפה



$$N_{rd,p} = N_{rd,p}^0 \cdot f_t \cdot f_{B-cp} \cdot f_{AN-cp} \cdot f_{RN-cp} \quad \text{"COMBINED PULL-OUT"}$$

חוזק תכן נומינאלי של העוגן בשליפה Pull-out	$N_{rd,p}^0$
מקדם השפעת עומק התקנה	f_t
מקדם השפעת סוג הבטון לפי כשל Combined Pull-out	f_{B-cp}
מקדם השפעת מרחק בין 2 עוגנים לפי כשל Combined Pull-out	f_{AN-cp}
מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון לפי כשל Combined Pull-out	f_{RN-cp}

													סוג העוגן		N ⁰ _{rd,p}	
40	36	32	28	25	22	20	18	16	14	12	10	8				
500	400	350	340	240	220	200	175	160	160	140	110	80	mm	hnom	טמפרטורה	סוג בטון
299.2	226.0	184.3	156.7	98.7	84.7	71.8	60.7	53.6	48.6	38.1	26.9	15.6	kN	בטון לא סדוק - יבש ורטוב	24 ⁰ /40 ⁰	בטון לא סדוק
188.5	142.4	116.1	101.8	70.1	64.4	57.4	50.1	42.9	41.3	34.3	25.3	15.6		בטון לא סדוק - תת ימי		
176.5	133.3	108.7	94.0	59.2	50.8	43.8	37.7	33.2	30.6	24.0	17.5	10.5		בטון לא סדוק - יבש ורטוב	43 ⁰ /60 ⁰	
140.6	106.2	86.6	86.2	55.3	48.3	41.7	35.8	31.6	29.1	23.2	17.2	10.2		בטון לא סדוק - תת ימי		
158.6	119.8	97.7	84.6	54.3	47.5	40.2	34.0	30.0	27.7	21.7	15.6	9.4		בטון לא סדוק - יבש ורטוב	60 ⁰ /72 ⁰	
122.7	92.7	75.6	67.4	44.4	39.0	33.8	29.8	26.8	25.3	20.2	15.1	9.1		בטון לא סדוק - תת ימי		
149.6	113.0	92.1	78.3	49.4	42.4	35.9	31.6	29.0	27.2	22.0	15.5	9.0	kN	בטון סדוק - יבש ורטוב	24 ⁰ /40 ⁰	בטון סדוק
104.7	79.1	64.5	56.4	37.5	33.1	28.7	24.9	22.5	23.8	22.0	14.0	8.7		בטון סדוק - תת ימי		
68.8	52.0	42.4	36.0	23.7	21.2	18.7	16.4	15.0	14.1	11.4	8.1	4.7		בטון סדוק - יבש ורטוב	43 ⁰ /60 ⁰	
65.8	49.7	40.5	34.5	22.7	20.3	18.0	15.8	14.5	13.8	11.4	8.1	4.7		בטון סדוק - תת ימי		
65.8	49.7	40.5	36.0	23.7	21.2	18.0	15.8	13.9	13.6	11.4	8.1	4.7		בטון סדוק - יבש ורטוב	60 ⁰ /72 ⁰	
65.8	49.7	40.5	36.0	22.7	20.3	17.2	15.2	13.9	13.6	11.4	8.1	4.7		בטון סדוק - תת ימי		
-	-	92.1	78.3	49.4	-	34.1	-	27.7	24.8	20.0	-	-	kN	בטון סייסמי C1 - יבש ורטוב	24 ⁰ /40 ⁰	סייסמי C1
-	-	64.5	56.4	37.5	-	27.6	-	21.4	22.0	20.0	-	-		בטון סייסמי C1 - תת ימי		
-	-	42.4	36.0	23.7	-	17.6	-	14.3	13.0	10.4	-	-		בטון סייסמי C1 - יבש ורטוב	43 ⁰ /60 ⁰	
-	-	40.5	34.5	22.7	-	17.6	-	14.3	12.8	10.4	-	-		בטון סייסמי C1 - תת ימי		
-	-	40.5	36.0	23.7	-	17.4	-	13.1	12.4	10.6	-	-		בטון סייסמי C1 - יבש ורטוב	60 ⁰ /72 ⁰	
-	-	40.5	36.0	22.7	-	17.4	-	13.1	12.4	10.6	-	-		בטון סייסמי C1 - תת ימי		

הקטרים 8 מ"מ ו-10 מ"מ בבטון סדוק אינם כלולים בתקן האירופאי.

$$20d \geq h_{eff} \geq 4d \quad \text{עם}$$

עומק התקנת העוגן (mm)	h_{eff}
עומק התקנה נומינלי (mm)	h_{nom}

$$f_T = \frac{h_{eff}}{h_{nom}}$$

C90/105	C80/96	C70/85	C60/75	C55/67	C50/60	C45/55	C40/50	C35/45	C30/37	C25/30	C20/25	C15/20	סוג הבטון
1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.1	1.09	1.08	1.06	1.04	1.02	1.00	0.98	$f_{B,cp}$

combined pull-out של עוגנים לפי כשל f_{AN-CP} מקדם השפעת מרחק בין 2 עוגנים													
סוג העוגן	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	32	36	40
h_{eff}	עד 75 מ"מ	עד 90 מ"מ	עד 110 מ"מ	עד 120 מ"מ	עד 140 מ"מ	עד 150 מ"מ	עד 170 מ"מ	עד 180 מ"מ	עד 200 מ"מ	עד 230 מ"מ	עד 260 מ"מ	עד 280 מ"מ	עד 310 מ"מ
s	40	50	60	70	80	90	100	125	150	200	250	300	350
40	0.59	0.57	0.56	0.56	0.55	0.55	0.54	0.53	0.53	0.53	0.53	0.52	0.52
50	0.61	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.55	0.54	0.54	0.54	0.53	0.53	0.53
60	0.64	0.61	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.55	0.54	0.54	0.53	0.53	0.53
70	0.66	0.63	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.56	0.55	0.54	0.54	0.54
80	0.68	0.65	0.63	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.57	0.56	0.55	0.55	0.54
90	0.71	0.66	0.64	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.57	0.56	0.55	0.55
100	0.73	0.68	0.66	0.64	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.56	0.55
125	0.79	0.73	0.70	0.67	0.65	0.64	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.57
150	0.84	0.77	0.74	0.71	0.69	0.67	0.65	0.64	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58
200	0.96	0.87	0.82	0.78	0.75	0.73	0.70	0.68	0.67	0.65	0.63	0.62	0.61
250	1.00	0.96	0.90	0.85	0.81	0.79	0.75	0.73	0.71	0.68	0.66	0.65	0.64
300		1.00	0.97	0.92	0.87	0.84	0.80	0.77	0.75	0.72	0.69	0.68	0.66
350			1.00	0.99	0.93	0.90	0.85	0.82	0.79	0.76	0.73	0.71	0.69
400				1.00	0.99	0.96	0.90	0.86	0.83	0.79	0.76	0.73	0.72
500					1.00	1.00	0.99	0.95	0.91	0.87	0.82	0.79	0.77
600						1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	0.89	0.85	0.82
700										1.00	0.95	0.91	0.88
800											1.00	0.97	0.93
920												1.00	1.00

* מעל לעומק זה יש להשתמש בטבלה של f_{AN} לפי כשל לקונוס הבטון, בעמ' 129.

$$f_{AN-CP} = 0.5 + 0.5 \cdot \frac{s}{s_{cr-np}}$$

מקדם השפעת מרחק בין העוגנים

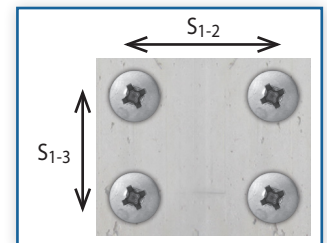
f_{AN}

מרחק בין עוגן X_1
ועוגן X_2

s_{1-2}

יש להכפיל את המקדמים לחוד או ביחד לפי כיוון אנכי או אופקי.

$$f_{AN} = f_{AN,s1-2} \cdot f_{AN,s1-3}$$



$$s_{cr-np} = 20 \times [N_{rk,adh} \times d / (7.5 \times \pi \times h_{nom})]^{0.5} \leq 3 \times h_{eff}$$

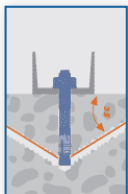
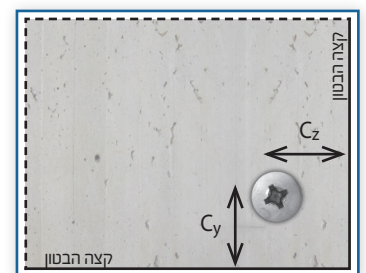
combined pull-out של כשל הבטון לפי f_{RN-CP}													סוג העוגן
40	36	32	28	25	22	20	18	16	14	12	10	8	h_{eff} c
עד 310 מ"מ*	עד 280 מ"מ*	עד 260 מ"מ*	עד 230 מ"מ*	עד 200 מ"מ*	עד 180 מ"מ*	עד 170 מ"מ*	עד 150 מ"מ*	עד 140 מ"מ*	עד 120 מ"מ*	עד 110 מ"מ*	עד 90 מ"מ*	עד 75 מ"מ*	
0.54	0.55	0.55	0.56	0.57	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61	0.63	0.65	0.68	40
0.55	0.56	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.64	0.66	0.68	0.73	50
0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.64	0.65	0.67	0.69	0.72	0.77	60
0.58	0.58	0.59	0.60	0.62	0.63	0.64	0.66	0.67	0.69	0.72	0.76	0.82	70
0.59	0.59	0.60	0.62	0.63	0.65	0.66	0.68	0.70	0.72	0.75	0.79	0.87	80
0.60	0.61	0.62	0.63	0.65	0.66	0.68	0.71	0.72	0.75	0.78	0.83	0.91	90
0.61	0.62	0.63	0.65	0.67	0.68	0.70	0.73	0.75	0.78	0.82	0.87	0.96	100
0.64	0.65	0.66	0.68	0.71	0.73	0.75	0.79	0.81	0.85	0.90	0.96	1.00	125
0.66	0.68	0.69	0.72	0.75	0.77	0.80	0.84	0.87	0.92	0.97	1.00		150
0.69	0.71	0.73	0.76	0.79	0.82	0.85	0.90	0.93	0.99	1.00			175
0.72	0.73	0.76	0.79	0.83	0.86	0.90	0.96	0.99	1.00				200
0.77	0.79	0.82	0.87	0.91	0.95	0.99	1.00	1.00					250
0.82	0.85	0.89	0.94	1.00	1.00	1.00							300
0.93	0.97	1.00	1.00										400
1.00	1.00												460

* מעל לעומק זה יש להשתמש בטבלה של f_{RN} לפי כשל לקונוס הבטון, בעמ' 129.

$$f_{RN-CP} = 0.5 + \frac{c}{5c_{r-np}}$$

מרחק עד קצה הבטון (mm)	c
------------------------	---

יש להכפיל את המקדמים
לחוד או ביחד לכל הכיוונים.
לדוגמא, עוגן בפינת הבטון.
 $f_{RN} = f_{RN,y} \cdot f_{RN,z}$



$$N_{rd,c} = N_{rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{AN} \cdot f_{RN}$$

מקדם השפעת מרחק בין העוגנים	f_{AN}
מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון	f_{RN}

$N_{rd,c}^0$	חוזק תכן גומינאלי העוגן בשליפה לפי קונוס הבטון
f_B	מקדם השפעת סוג הבטון

$$N_{rd,c}^0 = 7,7 \cdot 25^{0,5} \cdot (h_{eff})^{1,5} / 1500 \quad \text{לבטון סדוק / סייסמי}$$

$$N_{rd,c}^0 = 11 \cdot 25^{0,5} \cdot (h_{eff})^{1,5} / 1500 \quad \text{לבטון לא סדוק}$$

								kN	$N_{rd,c}^0$
220	200	175	160	140	110	100	80	mm	h_{eff}
119.6	103.7	84.9	74.2	60.7	42.3	36.7	26.2	בטון לא סדוק	
83.8	72.6	59.4	51.9	42.5	29.6	25.7	18.4	בטון סדוק / סייסמי	

								mm	h_{eff}
500	450	400	350	340	300	250	240	בטון לא סדוק	
409.9	350.0	293.3	240.1	229.9	190.5	144.9	136.3	בטון סדוק / סייסמי	
287.0	245.0	205.3	168.1	160.9	133.4	101.5	95.4		

C90/105	C80/96	C70/85	C60/75	C55/67	C50/60	C50/60	C45/55	C40/50	C35/45	C30/37	C25/30	C20/25	סוג הבטון
2.05	1.96	1.84	1.73	1.64	1.55	1.55	1.48	1.41	1.34	1.22	1.10	1.00	f_B

$$f_B = \left(\frac{f_{ck}}{25} \right)^{0,5}$$

חוזק לחיצת הבטון	f_{ck}
------------------	----------

$$f_{AN} = 0.5 + \frac{s}{6 \cdot h_{eff}}$$

מקדם השפעת מרחק בין 2 עוגנים f_{AN}													$\frac{h_{eff}}{s}$
500	400	350	340	240	220	200	175	160	140	110	100	80	60
0.52	0.53	0.53	0.53	0.54	0.55	0.55	0.56	0.56	0.57	0.59	0.60	0.63	70
0.52	0.53	0.53	0.53	0.55	0.55	0.56	0.57	0.57	0.58	0.61	0.62	0.65	80
0.53	0.53	0.54	0.54	0.56	0.56	0.57	0.58	0.58	0.60	0.62	0.63	0.67	90
0.53	0.54	0.54	0.54	0.56	0.57	0.58	0.59	0.59	0.61	0.64	0.65	0.69	100
0.53	0.54	0.55	0.55	0.57	0.58	0.58	0.60	0.60	0.62	0.65	0.67	0.71	125
0.54	0.55	0.56	0.56	0.59	0.59	0.60	0.62	0.63	0.65	0.69	0.71	0.76	150
0.55	0.56	0.57	0.57	0.60	0.61	0.63	0.64	0.66	0.68	0.73	0.75	0.81	200
0.57	0.58	0.60	0.60	0.64	0.65	0.67	0.69	0.71	0.74	0.80	0.83	0.92	220
0.57	0.59	0.60	0.61	0.65	0.67	0.68	0.71	0.73	0.76	0.83	0.87	0.96	250
0.58	0.60	0.62	0.62	0.67	0.69	0.71	0.74	0.76	0.80	0.88	0.92	1.00	300
0.60	0.63	0.64	0.65	0.71	0.73	0.75	0.79	0.81	0.86	0.95	1.00		350
0.62	0.65	0.67	0.67	0.74	0.77	0.79	0.83	0.86	0.92	1.00			400
0.63	0.67	0.69	0.70	0.78	0.80	0.83	0.88	0.92	0.98				500
0.67	0.71	0.74	0.75	0.85	0.88	0.92	0.98	1.00	1.00				600
0.70	0.75	0.79	0.79	0.92	0.95	1.00	1.00						700
0.73	0.79	0.83	0.84	0.99	1.00								800
0.77	0.83	0.88	0.89	1.00									900
0.80	0.88	0.93	0.94										1000
0.83	0.92	0.98	0.99										1200
0.90	1.00	1.00	1.00										1400
0.97													1300
0.93													1500
1.00													

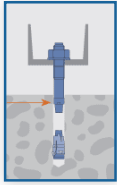
$$f_{RN} = 0.5 + \frac{c}{3 \cdot h_{eff}}$$

מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון f_{RN}													$\frac{h_{eff}}{c}$
500	400	350	340	240	220	200	200	160	140	110	100	80	60
0.54	0.55	0.56	0.56	0.58	0.59	0.60	0.60	0.63	0.64	0.68	0.70	0.75	70
0.55	0.56	0.57	0.57	0.60	0.61	0.62	0.62	0.65	0.67	0.71	0.73	0.79	80
0.55	0.57	0.58	0.58	0.61	0.62	0.63	0.63	0.67	0.69	0.74	0.77	0.83	90
0.56	0.58	0.59	0.59	0.63	0.64	0.65	0.65	0.69	0.71	0.77	0.80	0.88	100
0.57	0.58	0.60	0.60	0.64	0.65	0.67	0.67	0.71	0.74	0.80	0.83	0.92	125
0.58	0.60	0.62	0.62	0.67	0.69	0.71	0.71	0.76	0.80	0.88	0.92	1.00	150
0.60	0.63	0.64	0.65	0.71	0.73	0.75	0.75	0.81	0.86	0.95	1.00		175
0.62	0.65	0.67	0.67	0.74	0.77	0.79	0.79	0.86	0.92	1.00			200
0.63	0.67	0.69	0.70	0.78	0.80	0.83	0.83	0.92	0.98				250
0.67	0.71	0.74	0.75	0.85	0.88	0.92	0.92	1.00	1.00				300
0.70	0.75	0.79	0.79	0.92	0.95	1.00	1.00						350
0.73	0.79	0.83	0.84	0.99	1.00								400
0.77	0.83	0.88	0.89	1.00									450
0.80	0.88	0.93	1.00										500
0.83	0.92	1.00											600
0.90	1.00												700
0.97													750
1.00													



$$N_{rd,s} = N_{rk,s} / \gamma_{sn}$$

1.3 כשל בחומר העוגן



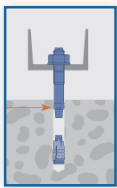
Ø40	Ø36	Ø32	Ø28	Ø25	Ø22	Ø20	Ø18	Ø16	Ø14	Ø12	Ø10	Ø8	mm	קוטר ברזל
1257	1018	804.2	615.8	490.9	394.5	314.2	257.65	201.1	153.9	113.1	78.5	50.3	mm ²	A _s

													kN	N _{rd,s} = N _{rd,s-seismic}
Ø40	Ø36	Ø32	Ø28	Ø25	Ø22	Ø20	Ø18	Ø16	Ø14	Ø12	Ø10	Ø8	mm	קוטר ברזל
546.3	443.5	315.7	225.8	192.9	149.3	123.6	100.0	79.3	60.7	44.3	30.7	20.0	ברזל זיון ST500	

$$N_{rd} = \min \{N_{rd,c}, N_{rd,p}, N_{rd,s}\}$$

סיכום כשל בשליפה:

N_{rd} > העומס תכן המופעל על העוגן בשליפה צריך להיות



2 - כשל בגזירה

$$V_{rd,s} = V_{rk,s} / \gamma_{sv}$$

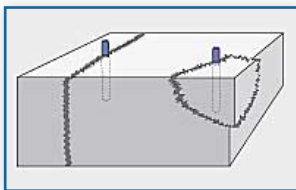
2.1 כשל בחומר העוגן

													kN	V _{rd,s}
Ø40	Ø36	Ø32	Ø28	Ø25	Ø22	Ø20	Ø18	Ø16	Ø14	Ø12	Ø10	Ø8	mm	קוטר ברזל
231.3	187.7	147.3	112.5	90.0	69.7	57.7	46.7	37.0	28.3	20.7	14.3	9.3	V _{rd,s}	ברזל זיון ST500
203.5	165.2	129.6	99.0	79.2	61.3	50.8	41.1	32.6	24.9	18.2	12.6	8.2	V _{rd,s-seismic}	

$$V_{rd,c} = V_{rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{y,V} \cdot f_{AR,V}$$

2.2 כשל לפי קצה הבטון

במידה ויש 2 או יותר מרחקים מאוד קצרים מהקצה, מומלץ ליצור קשר עם מהנדס ADIT.



חוזק תכן נומינלי של העוגן בגזירה	V _{rd,c} ⁰
מקדם השפעת סוג הבטון	f _B
מקדם השפעת הזווית בין כיוון הכוח המופעל וכיוון קצה הבטון	f _{y,V}
מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון ומרחק בין העוגנים	f _{AR,V}
קוטר ברזל (mm)	d
עומק התקנת העוגן (mm)	h _{eff}
מרחק עד קצה הבטון (mm)	c

$$\alpha = 0,1 \cdot (h_{eff}/c)^{0,5}$$

$$\beta = 0,1 \cdot (d/c)^{0,2}$$

$$V_{rd,c}^0 = [2,4 \cdot d^\alpha \cdot h_{eff}^\beta \cdot 25^{0,5} \cdot c^{1,5}] / 1500$$

לבטון לא סדוק

												kN	$V_{rd,c}^0$
Ø40	Ø36	Ø32	Ø28	Ø25	Ø22	Ø20	Ø18	Ø16	Ø14	Ø12	Ø10	Ø8	קוטר ברזל
500	400	350	340	240	220	200	175	160	160	140	110	80	$\frac{h_{eff}}{c}$
19.13	16.11	14.39	13.56	11.21	10.45	9.83	9.14	8.63	8.36	7.78	7.05	6.34	60
21.89	18.65	16.78	15.86	13.28	12.43	11.74	10.97	10.40	10.09	9.42	8.60	7.77	70
24.73	21.26	19.25	18.25	15.43	14.50	13.73	12.88	12.24	11.89	11.15	10.23	9.29	80
27.64	23.94	21.78	20.71	17.66	16.64	15.80	14.86	14.16	13.78	12.96	11.93	10.89	90
30.62	26.70	24.39	23.24	19.95	18.85	17.94	16.92	16.15	15.73	14.83	13.70	12.55	100
33.67	29.52	27.06	25.83	22.32	21.13	20.15	19.04	18.21	17.76	16.78	15.54	14.28	110
38.35	33.86	31.19	29.84	25.98	24.66	23.58	22.35	21.42	20.91	19.81	18.43	17.00	125
43.16	38.34	35.45	33.98	29.78	28.34	27.15	25.79	24.77	24.20	22.99	21.45	19.86	140
46.44	41.40	38.36	36.82	32.39	30.86	29.60	28.16	27.07	26.47	25.18	23.53	21.83	150
54.87	49.27	45.88	44.14	39.14	37.40	35.96	34.32	33.07	32.38	30.88	28.98	27.00	175
63.61	57.46	53.71	51.78	46.22	44.27	42.65	40.80	39.39	38.60	36.91	34.75	32.49	200
81.97	74.72	70.26	67.94	61.26	58.88	56.91	54.64	52.91	51.94	49.85	47.16	44.33	250
101.39	93.06	87.89	85.19	77.38	74.58	72.26	69.57	67.51	66.36	63.86	60.63	57.23	300
121.78	112.38	106.51	103.41	94.48	91.27	88.58	85.48	83.09	81.75	78.84	75.08	71.08	350
143.08	132.61	126.03	122.55	112.50	108.86	105.82	102.29	99.57	98.04	94.72	90.41	85.82	400
188.20	175.58	167.61	163.35	151.06	146.56	142.79	138.41	135.02	133.10	128.96	123.54	117.73	500
236.37	221.63	212.24	207.20	192.66	187.30	182.80	177.56	173.49	171.18	166.18	159.64	152.60	600
313.81	295.87	284.37	278.15	260.21	253.53	247.93	241.38	236.27	233.36	227.07	218.81	209.86	750

בטון לא סדוק

$$V_{rd,c}^0 = [1,7 \cdot d^\alpha \cdot h_{eff}^\beta \cdot 25^{0,5} \cdot c^{1,5}] / 1500$$

לבטון סדוק / סייסי

												kN	$V_{rd,c}^0$
Ø40	Ø36	Ø32	Ø28	Ø25	Ø22	Ø20	Ø18	Ø16	Ø14	Ø12	Ø10	Ø8	קוטר ברזל
500	400	350	340	240	220	200	175	160	160	140	110	80	$\frac{h_{eff}}{c}$
13.55	11.41	10.20	9.60	7.94	7.40	6.96	6.47	6.12	5.92	5.51	5.00	4.49	60
15.50	13.21	11.89	11.24	9.41	8.81	8.32	7.77	7.36	7.15	6.67	6.09	5.51	70
17.52	15.06	13.63	12.93	10.93	10.27	9.73	9.12	8.67	8.43	7.90	7.24	6.58	80
19.58	16.96	15.43	14.67	12.51	11.78	11.19	10.53	10.03	9.76	9.18	8.45	7.71	90
21.69	18.91	17.28	16.46	14.13	13.35	12.71	11.98	11.44	11.14	10.51	9.71	8.89	100
23.85	20.91	19.17	18.30	15.81	14.96	14.27	13.49	12.90	12.58	11.88	11.01	10.12	110
27.16	23.99	22.09	21.14	18.40	17.47	16.70	15.83	15.17	14.81	14.04	13.05	12.04	125
30.57	27.16	25.11	24.07	21.10	20.07	19.23	18.27	17.54	17.14	16.28	15.19	14.07	140
32.90	29.32	27.17	26.08	22.94	21.86	20.96	19.94	19.17	18.75	17.83	16.67	15.46	150
38.87	34.90	32.50	31.27	27.73	26.49	25.47	24.31	23.42	22.93	21.88	20.53	19.13	175
45.06	40.70	38.05	36.68	32.74	31.36	30.21	28.90	27.90	27.35	26.15	24.61	23.01	200
58.06	52.93	49.77	48.13	43.39	41.71	40.31	38.71	37.48	36.79	35.31	33.40	31.40	250
71.81	65.92	62.26	60.34	54.81	52.83	51.18	49.28	47.82	47.00	45.23	42.95	40.53	300
86.26	79.60	75.44	73.25	66.93	64.65	62.75	60.55	58.85	57.90	55.85	53.18	50.35	350
101.35	93.93	89.27	86.81	79.69	77.11	74.96	72.46	70.53	69.44	67.10	64.04	60.79	400
133.31	124.37	118.72	115.71	107.00	103.81	101.14	98.04	95.64	94.28	91.34	87.51	83.39	500
167.43	156.99	150.34	146.77	136.47	132.67	129.48	125.77	122.89	121.25	117.71	113.08	108.09	600
222.28	209.58	201.43	197.02	184.31	179.59	175.62	170.98	167.36	165.30	160.84	154.99	148.65	750

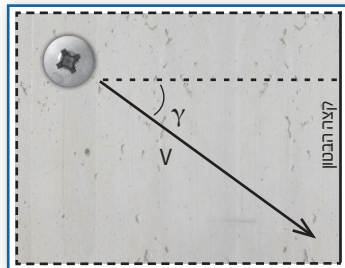
בטון סדוק / סייסי



C90/105	C80/96	C70/85	C60/75	C55/67	C50/60	C45/55	C40/50	C35/45	C30/37	C25/30	C20/25	C15/20	סוג הבטון
2.05	1.96	1.84	1.73	1.64	1.55	1.41	1.34	1.26	1.18	1.10	1.00	0.77	f_B

$$f_B = \left(\frac{f_{ck}}{25} \right)^{0,5}$$

90°	80°	70°	60°	50°	40°	30°	20°	0°	γ
2.5	2.32	1.97	1.64	1.40	1.24	1.13	1.05	1	$f_{\gamma,V}$



זווית העומס בגזירה יחסית לקצה הבטון γ

$$f_{\gamma,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \gamma)^2 + (0,25 \cdot \sin \gamma)^2}} \quad 0^\circ \leq \gamma \leq 90^\circ$$

במידה והזווית גדולה מ- 90° , יש לחשב אך ורק את מרכיב הכוח המקביל לקצה הבטון. אין צורך להתחשב במרכיב הכוח שהינו בכיוון הפוך לקצה הבטון.

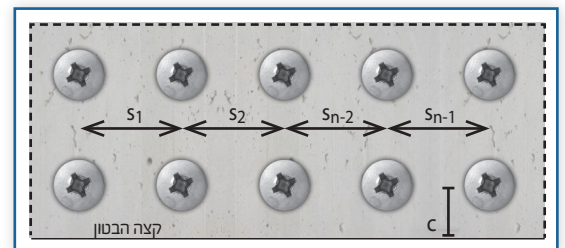
$$f_{AR,V} = 1$$

* לעוגן בודד

מרחק עד קצה הבטון לפי כיוון הבדיקה (mm)	c
מרחק בין העוגנים לפי קו מקביל עם קצה הבטון (mm)	s_x
מספר עוגנים מהשורה הכי קרובה לקצה הבטון	n

$$f_{AR,V} = \frac{3c + s_1 + s_2 + s_3 + \dots + s_{n-1}}{3nc}$$

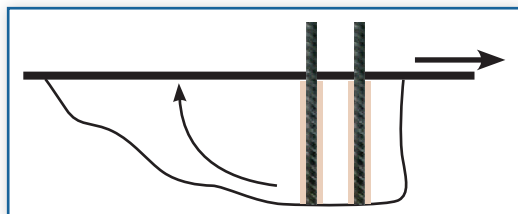
* לקבוצת עוגנים



$$V_{rd,cp} = 2 \cdot N_{rd,c}$$

2.3 כשל לפי Pryout

(ראה חישוב כשל בשליפה 1.2) $N_{rd,c}$



$$V_{rd} = \min \{V_{rd,p}, V_{rd,c}, V_{rd,s}\}$$

סיכום כשל בגזירה:

העומס תכן המופעל על העוגן בשליפה צריך להיות $V_{rd} >$

3 - כשל לפי העומס המשולב

מחשבים שילוב של עומסי שלילפה/גזירה מאותו "סוג", כלומר פלדה-פלדה או בטון-בטון!

$$\left(\frac{N_{sd}}{N_{Rd,concrete}}\right)^{1,5} + \left(\frac{V_{sd}}{V_{Rd,concrete}}\right)^{1,5} \leq 1$$

$$\left(\frac{N_{sd}}{N_{Rd,steel}}\right)^2 + \left(\frac{V_{sd}}{V_{Rd,steel}}\right)^2 \leq 1$$

עומס תכן בשליפה המופעל על העוגן	N_{sd}
עומס תכן בגזירה המופעל על העוגן	V_{sd}

$N_{Rd,s} =$	$N_{Rd,steel}$
$V_{Rd,s} =$	$V_{Rd,steel}$

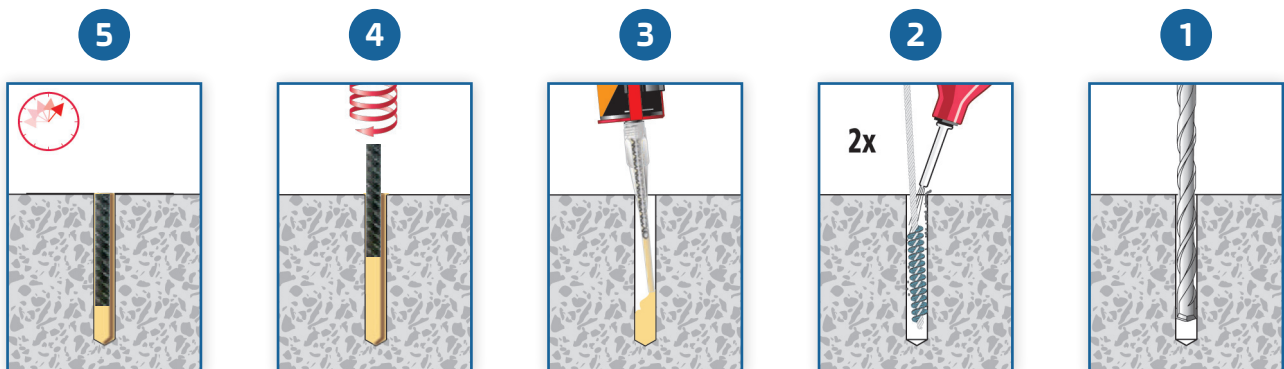
תכנון לפי תקן אירופאי ENV

חוזק תכן בהדבקה (kN)									f_{bd}
C50/60	C45/55	C40/50	C35/45	C30/37	C25/30	C20/25	C15/20	C12/15	סוג העוגן
4.3	4.0	3.7	3.4	3.0	2.7	2.3	2.0	1.6	8 to 32 mm
4.2	3.9	3.6	3.3	2.9	2.6	2.3	2.0	1.6	34 mm
4.1	3.8	3.6	3.3	2.9	2.6	2.2	1.9	1.5	36 mm
4.0	3.7	3.4	3.1	2.8	2.5	2.1	1.8	1.5	40 mm

1.5	מכפיל אורך בהתקנה עם מקדח יהלום	α
-----	---------------------------------	----------

מדריך התקנה

- (1) לקדוח חור.
- (2) לנקות את החור עם לחץ אוויר ומברשת.
- (3) להזריק את החומר מסוף החור.
- (4) להכניס את הברזל זיון בסיבוב.
- (5) להמתין 8-12 שעות עד להתייבשות סופית.



מק"טים



מק"ט	תיאור פריט
08594	Chemfix500 585ml
08562	אקדח הזרקה ידני CG585
02562	אקדח הזרקה פנימאטי PG585
03562	אקדח הזרקה חשמלי EG585

בכל שאלה נוספת, נא לפנות למהנדס חברת אדיט בע"מ 054-7976110