

**REVAL®**

**PASLANMAZ ÇELİK DONATI**

Nevrülü Çubuk, Tel ve Hasır



**ACCIAIERIE VALBRUNA**

High quality is our standard

***Çözüm Varken Neden Risk Alalım?***

## REVAL®: KALICI ÇÖZÜM

REVAL® tünel, liman, otoyol, köprü, viyadük gibi sanat yapılarında korozyondan kaynaklanan risklere karşı kesin çözümdür.

### YOL, KÖPRÜ, TÜNEL ve LİMAN İNŞAATLARINDA NEDEN REVAL® KULLANILMALI?

- Klorürlere karşı mükemmel korozyon direnci
- Beton içinde asgari 100 yıl ömür
- Galvanizli veya epoksi kaplı çeliğe kıyasla taşıma hasarları ve aşınmalarda daha iyi kendini onarabilme
- Bakım döngü maliyetinde tasarruf ve düşük toplam maliyet
- Beton kalınlığından sağlanan tasarruf
- Yüksek süneklik ve mukavemet
- Daha uzun depolama ve hizmet ömrü
- Bölgesel korozyon mekanizmalarına karşı daha iyi direnç
- Düşük manyetik geçirgenlik
- Siyah donatıya kıyasla daha iyi yangın ve ısı direnci
- Sismik yüke karşı yüksek direnç
- Siyah çelikle kolay ekleme ve bağlantı yapabilme



## REVAL® KOROZYONA KARŞI ÜSTÜN MUKAVEMET!

### REVAL® = MUKAVEMET VE DAYANIKLILIK

Ömürleri boyunca sanat yapılarımızın;

- Atmosferik ve meteorolojik maddelere
- Agresif çevresel saldırılara
- Dinamik ve statik kuvvetlere
- Yangın, deprem ve sel gibi anormal ve öngörülemeyen faktörlere karşı dirençli olması gerekmektedir.

**REVAL®** AISI 304L, AISI 316L ve özellikle AISI 318-duplex çelikler yüksek sıcaklıklara ve beton içindeki farklı pH seviyelerine karşı olağanüstü direnç gösterir.

### **REVAL® orta ve uzun vadede ciddi ekonomik avantajlar sağlar.**

Tüm bakım masraflarından elde edilecek tasarruf sayesinde **REVAL®**'in başlangıç maliyeti karşılanmaktadır. Yol, köprü, tünel, liman gibi sanat yapılarının teknik danışmanları, tasarımcıları ve yüklenici firmaları paslanmaz çelik donatının faydasını maliyetinden elde edilen toplam tasarruf ve trafiğe verilmekte olan asgari aksama olarak belirtmektedirler.

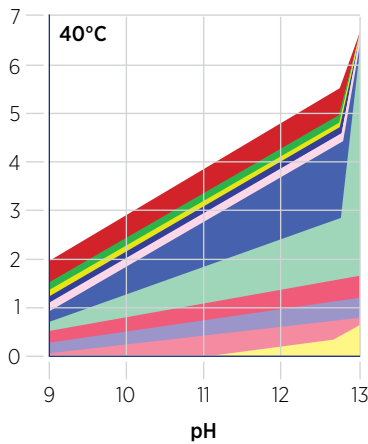
Bu husus hükümetler tarafında da kabul görmüştür. İngiltere Karayolları Müdürlüğü hazırladığı "Yol ve Köprüler Tasarım El Kitabı" Cilt 1, Bölüm 3, kısım 15, BA 84/02 altında trafiğin aksamasını ortadan kaldırmak amacıyla geleneksel siyah karbon çelik yerine paslanmaz çelik kullanımını önermektedir.

ORTAM	KOROZYON NEDENİ	ÖNERİLEN ÇELİK
Hafif agresif	Düşük klorür içeriği	304L/1.4162
Agresif	Yüksek klorür içeriği	316L/1.4362
Çok agresif	Karbonatlanma ve klorür nüfuzu, yüksek sıcaklık ve/veya sıcaklık dalgalanmaları	316L/1.4462

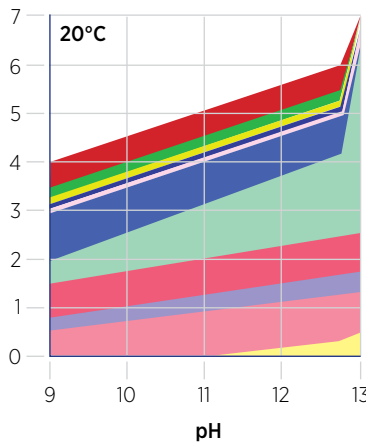
## **POROZİTEYE KARŞI YÜKSEK DİRENÇ**

Beton içerisinde gömülü **REVAL®** paslanmaz çelik donatı, korozif klorürlerin saldırısına uğrar ancak yüzeyindeki sünek tabaka ile birlikte ulaştığı yüksek porozite eşdeğer direnci (PRE) sayesinde porozite oluşumunu engeller.

**Klorür içeriği (çimento ağırlığıyla %)**



**Klorür içeriği (çimento ağırlığıyla %)**



- 1.4462
- 316L
- 1.4362
- 1.4162
- 304Cu
- 304L
- 241MOD
- 12Cr9
- Çinko kaplama
- Epoksi kaplama
- Karbon çeliği

\*20°C ve 40°C derecede hem alkalin (yaklaşık 13 pH) ve karbonatlı (yaklaşık 9 pH) klorür ile kirlenmiş beton içinde paslanmaz çelik donatının uygulanabilir alanlarının şematik temsili.

Eşik değerler yalnızca gösterge amaçlıdır.

## KAÇAK AKIMLARA KARŞI REVAL

Klorür sızıntısı sonucunda paslanmaya maruz kalan betonarme yapılarda, kaçak akımlar donatı çürümesini hızlandırır. Tüneller, Metrolar, Çelikhane gibi sanatsal ve endüstriyel inşaat projelerinde, kaçak akımlara karşı en yüksek mukavemeti gösterebilmesinden dolayı **REVAL®** paslanmaz çelik donatı tercih edilmektedir.

### **REVAL®** **HER KOŞULDA KALICI ÇÖZÜM!**

#### **SİSMİK ÖZELLİKLER - DEPREME DAYANIKLILIK**

REVAL® = SİYAH ÇELİĞE KIYASLA DAHA YÜKSEK SÜNEKLİK VE SERTLİK

İçeriğinde yüksek sertliğe sahip bir maden olan nikelden yüksek oranda barındıran REVAL® AISI 304L ve AISI 316L çelikleri sismik bölgelerde inşa edilen yapıların güçlendirilmesinde kullanılan en uygun çeliklerdir.

#### **MANYETİK ÖZELLİKLER**

Düşük manyetik geçirgenliği sayesinde **REVAL®** paramanyetik bir çeliktir. Bozulmaya yol açan güçlü manyetik alanlardan kaçınılması gereken havalimanları, askeri üsler, yayın istasyonları, meteoroloji istasyonları, bankalar, hastaneler gibi özel yapılarda başarıyla kullanılmaktadır.

#### **DÜŞÜK SICAKLIKLARDA KARARLILIK**

REVAL®'in ostenitik yapısı -196°C dereceye kadar sıcaklıklarda kararlılığını koruyarak en soğuk ortamlarda bile kullanılmaktadır. Bazı ülkeler prekast panellerde paslanmaz çelik kullanımını zorunlu hale getirmişlerdir.

#### **YANGINA KARŞI REVAL!**

Ostenitik bir çelik olan **REVAL®** yüksek sıcaklığa karşı üstün direnç gösterir.

Başlıca özellikleri:

- Düşük termal iletkenlik
- Sıcaklık farklılıklarına rağmen siyah çeliğin aksine kararlılığını koruyabilen termal doğrusal genişleme katsayısı
- Kritik sıcaklıklarda tüm özelliklerini güvenli sınır değerler dâhilinde korumayı sürdürebilme (500°C derecede artık %0,2 P.S.'nin %55'i ile)



# PASLANMAZ ÇELİĞİN SİYAH ÇELİK İLE BİRLEŞTİRİLMESİNDE REVAL

Siyah Çelik ile birleşmede **REVAL®**, bindirme veya bağlama yöntemiyle kolay ve güvenli bir şekilde birleştirilebilir. Yapılan kapsamlı laboratuvar araştırmaları sonucunda paslanmaz çelik donatının elektrikle siyah çeliğe bağlandığında korozyonu engellediği kanıtlanmıştır.

## **REVAL® KULLANARAK BETON YAPILARIN GÜVENLİĞİNİ GARANTİ ALTINA ALIYORUZ**

### **REVAL® KULLANILAN ULUSLARASI PROJELER**

- Villastellone Viyadüėü – İtalya
- 87/88 Tammara – İtalya Otoyolu
- Shenzhen Batı Koridoru - Hong Kong
- Misafir Kompleksi, Muskat – Umman
- Garden State Parkway  
Driscoll Köprüsü  
Woodbridge, NJ – ABD
- Demiryolu Viyadüėü  
Venezia-Padova, İtalya
- Nükleer Atık Tesisi – Fransa
- Kraliyet Hastanesi, Muskat – Umman
- Trapani Limanı – İtalya
- Ticaret Körfezi – Göl Uzantısı, Dubai – BAE
- Mose, Venezia – İtalya
- Napoli Limanı
- Kuru Havuz - İtalya
- The Pearl, Doha – Katar
- Blackpool Deniz Suru - İngiltere
- The Palm, Dubai – B.A.E.



## PASLANMAZ ÇELİK

Paslanmaz çelik, korozyona dirençli bir grup çelik alaşımlara verilen isimdir. Çelik aileleri mikro yapıları ve özelliklerine göre sınıflandırılır:

### ÖSTENİTİK - FERİTİK - MARTENSİTİK - DUPLEX PASLANMAZ ÇELİKLER

Korozyon direnci karbon içeriği azaltılarak ve azot, krom, nikel ve molibdenum içerikleri artırılarak geliştirilir. Yüksek korozyon direncine bağlı olarak betonun güçlendirilmesinde yalnızca ostenitli ve duplex paslanmaz çelikleri önerilir.

#### KİMYASAL BİLEŞİMİ

ÇELİK TÜRLERİ	C azami	Si azami	Mn azami	S azami	Cr	Ni	Mo	P azami	N	Cu	Diğerleri
XM-28 – S24100	0.15	1.0	11.0/14.0	0.030	16.5/19.0	0.5/2.5	-	0.060	0.20/0.45	-	-
304/304L/304LN 1.4301/1.4307	0.03	1.0	2.0	0.030	18.0/19.5	8.0/10.0	-	0.045	≤0.22	-	-
316/316L – 1.4404	0.03	1.0	2.0	0.030	16.5/18.5	10.0/13.0	2.0/2.5	0.045	≤0.11	-	-
316LN – 1.4429	0.03	1.0	2.0	0.015	16.5/18.5	11.0/14.0	2.5/3.0	0.045	0.12/0.22	-	-
316LN – 1.4436	0.05	1.0	2.0	0.015	16.5/18.5	10.5/13.0	2.5/3.0	0.045	≤0.22	-	-
1.4571	0.08	1.0	2.0	0.030	16.5/18.5	10.5/13.5	2.0/2.5	0.045	-	-	Ti: 5 X C ila 0.70
321 – 1.4541	0.08	1.0	2.0	0.030	17.0/19.0	9.0/12.0	-	0.045	-	-	Ti: 5 X C ila 0.70
1.4162	0.04	1.0	4.0/6.0	0.030	21.0/22.0	1.35/1.70	0.10/0.80	0.040	0.20/0.25	0.10/0.080	-
1.4362	0.03	1.0	2.0	0.015	22.0/24.0	3.50/5.50	0.10/0.60	0.035	0.05/0.20	0.10/0.060	-
318 – 1.4462	0.03	1.0	2.0	0.015	21.0/23.0	4.5/6.5	2.5/3.5	0.035	0.10/0.22	-	-
1.4529	0.02	0.5	1.0	0.010	19.0/21.0	24.0/26.0	6.0/7.0	0.030	0.15/0.25	-	-

#### PASLANMAZ ÇELİK TÜRLERİ

OSTENİTLİ	DUPLEX	SUPEROSTENİTLİ	
XM-28	316/316L	1.4162	1.4529
S24100	S31600	*LDX2101*	
S30400	S31603	1.4362	
1.4301	1.4404	318	
304/304L	316S33	S31803	
S30403	316LN	1.4462	
1.4307	1.4429	318S13	
304S31	1.4436		
304LN	S31653		
S30453	1.4571		
321			
1.4541			





## REVAL® AŞAĞIDA BELİRTİLEN ULUSLARARASI STANDARTLARA UYGUNLUK SAĞLAMAKTADIR:

### ASTM A955M

ÇEKME GEREKSİNİMLERİ	420 sınıf asgari	520 sınıf asgari
Çekme dayanımı, (MPa)	620	690
Akma dayanımı, (MPa)	420	520
200 mm'de uzama, (%)	20	20

### UNE 36-067

ÇEKME GEREKSİNİMLERİ Cins	$R_{p0.2}$ (MPa) asgari	$R_m$ (MPa) asgari	A (%) asgari	$R_m / R_{p0.2}$ asgari
B 500 T İNOKS	500	600	18	1.10
B 600 T İNOKS	600	700	18	1.10

### DIN 488

ÇEKME GEREKSİNİMLERİ Kısaltma	BSt 500 S	BSt 500 M
Sembol	IV S asgari	IV M asgari
%0.2 zorlama gerilimi $R_{p0.2}$ (N/mm <sup>2</sup> )	500	500
Çekme dayanımı $R_m$ (N/mm <sup>2</sup> )	550	550
Kırılma sonrası uzama $A_{10}$ (%)	10	8

### AFNOR A 35-106

ÇEKME GEREKSİNİMLERİ Cins	Akma dayanımı $R_{eh}$ asgari	$R_m / R_{eh}$ Oranı asgari	Azami kuvvette toplam uzama, $A_{gt}$ asgari
FeE500-2	500	1.03	2.5
FeE500-3	500	1.08	5.0

### BS 6744

ÇEKME GEREKSİNİMLERİ Cins	% 0.2 Akma dayanımı $R_{p0.2}$ (MPa) asgari	Gerilme oranı $R_m / R_{p0.2}$ asgari	Kırılmada uzama A5 (%) asgari	Azami kuvvette toplam uzama, $A_{gt}$ asgari
500	500	1.10	14	5

### D.M. 14 OCAK 2008

ÇEKME GEREKSİNİMLERİ Cins	B450C
Karakteristik akma dayanımı $f_{yk}$ (N/mm <sup>2</sup> )	≥450
Karakteristik çekme dayanımı $f_{tk}$ (N/mm <sup>2</sup> )	≥540
$(f_t / f_y)_k$	≥1.15 < 1.35
$(f_y / f_{nom})_k$	≤1.25
Uzama $(A_{gt})_k$ %	≥7.5



### BOBİN AĞIRLIĞI - ÇUBUK UZUNLUĞU

Bobin	3 ila 20 mm arası çap	700 Kg - 1500 Kg
Çubuk	3 ila 50 mm arası çap	Azami 12 metre

### NOMİNAL KESİT ALANI VE METRE BAŞINA UZUNLUKTA NOMİNAL KÜTLE

NOMİNAL EBAT	NOMİNAL KESİT ALANI	METRE BAŞINA UZUNLUKTA NOMİNAL KÜTLE		
		ÇELİK TANIMLAMASI		
mm	mm <sup>2</sup>	304L/304LN Kg	316L/316LN Kg	318 - dupleks Kg
3	7.1	0.056	0.057	0.055
4	12.6	0.100	0.101	0.098
5	19.6	0.155	0.157	0.153
6	28.3	0.224	0.226	0.221
7	38.5	0.304	0.308	0.300
8	50.3	0.397	0.402	0.392
10	78.5	0.620	0.628	0.612
12	113.1	0.893	0.905	0.882
14	153.9	1.216	1.231	1.200
16	201.1	1.589	1.609	1.569
20	314.2	2.482	2.514	2.451
25	490.9	3.878	3.927	3.829
30	706.9	5.585	5.655	5.513
32	804.2	6.353	6.434	6.273
35	962.1	7.601	7.697	7.504
40	1256.6	9.927	10.053	9.802
50	1963.5	15.512	15.708	15.315

### METRE BAŞINA UZUNLUKTA KÜTLENİN TOLERANS DEĞERLERİ

NOMİNAL EBAT mm	METRE BAŞINA UZUNLUKTA KÜTLENİN TOLERANS DEĞERLERİ %
3 ila 8 arası	+/- 6.0
8 üstü	+/- 4.5



## REVAL® DONATI BAĞLAYICILARI

Valbruna, 12mm ila 14mm arası **REVAL®** donatı çubukları için metrik dişli bağlayıcılar temin edebilir. Bağlayıcılar AISI 316 veya Dupleks kaliteler olarak üretilmektedir:

REVAL® ÇUBUK ÇAPI (mm)	DIŞLİ EBADI VE MESAFE (mm)	DIŞLİ UZUNLUĞU (mm)	BAĞLAYICI EBATLARI			
			ÇAP (mm)	UZUNLUK (mm)	KALINLIK (mm)	AĞIRLIK (kg)
12	M12 x 1,75	15	19	39	3,5	0,04
16	M16 x 2	19	25	37	4,5	0,08
20	M20 x 2,5	23	29	45	4,5	0,12
25	M24 x 3	27	35	53	5,5	0,21
32	M30 x 3,5	33	43	65	6,5	0,38
40	M36 x 4	39	52	77	8,0	0,67



**Ürünlerimiz sizinle birlikte değişiyor...**

## **REVAL® ÇELİK HASIR VE BAĞLAMA TELİ**

### **PASLANMAZ ÇELİK HASIR PANELLER**

Valbruna, çelik pas payının minimum olduğu veya klorür konsantrasyonlarının genel yapısal dayanıklılığına karşı bir tehdit olarak algılandığı yerlerde yaygın kullanılan paslanmaz çelikten hasırlar üretir. Bu hasırlar aynı zamanda beton yüzeyindeki pas noktalarının kabul edilemez olduğu estetik durumlarda da kullanılır. **REVAL®** çelik hasır köprülerde, otoyollarda, tünellerde ve viyadüklerde tercih edilmektedir.

### **REVAL BAĞLAMA TELİ**

Bağlama telinin pas payı yüzeyine çok yakın bulunduğu noktalarda pas lekesi kalma olasılığını ortadan kaldırmak amacıyla **REVAL®** paslanmaz çelik donatı çubuğuyla birlikte **REVAL®** bağlama teli kullanılır.

İnşa ve muhafaza için bağlama tellerimiz AISI 304, AISI 304L, AISI 316 ve AISI 316L olarak üretilmektedir. Yumuşak tavllanmış olarak temin edilir.

<b>ÇAP mm</b>	<b>TOL</b>
1 ÷ 1,60	h9

### **REVAL BAĞLAMA TELİ**

<b>CİNS</b>	<b>AISI</b>	<b>W.N.</b>	<b>BS</b>	<b>UTS N/mm<sup>2</sup></b>
AISR	304/304L	1.4301 / 1.4307	304S11	680 azami
APMR	316/316L	1.4401 / 1.4404	316S11	680 azami

### **STANDART AMBALAJ**

25 ila 30 kg arası bağlar

75 litrelik varil

570 mm çap

920 mm yükseklik





***“Ürünlerimiz sizinle birlikte değişiyor...”***





**ACCIAIERIE VALBRUNA**

High quality is our standard

**VALBRUNA TURKEY**

Barbaros Mah. Halk Cad. No:8/A Kat:2 34746-Ataşehir - İstanbul

Tel. (216) 663 60 36 (Pbx) • Faks. (216) 663 61 00

[bilgi@valbruna.com.tr](mailto:bilgi@valbruna.com.tr) • [www.valbruna.com.tr](http://www.valbruna.com.tr) • [www.valbruna-stainless-steel.com](http://www.valbruna-stainless-steel.com) • [www.reval-stainless-steel.com](http://www.reval-stainless-steel.com)