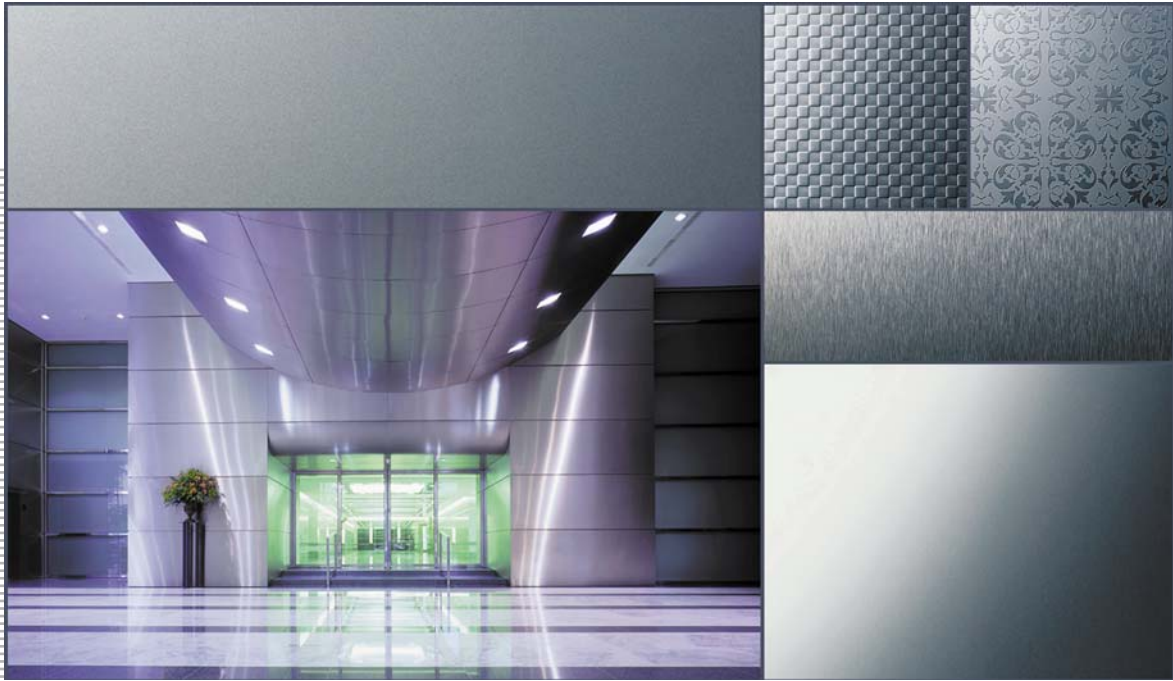


## Paslanmaz Çelik Yüzeyleri Kılavuzu



## Euro Inox

Euro Inox, Paslanmaz Çelik için Avrupa pazarını geliştirme birliğidir.

Euro Inox'un üyeleri arasında şunlar bulunur:

- Avrupalı paslanmaz çelik üreticileri
- Ulusal paslanmaz çelik geliştirme birlikleri
- Alaşım element endüstrilerini geliştirme birlikleri.

Euro Inox'un öncelikli hedefi, paslanmaz çeliklerin eşsiz özelliklerini tanıtmak ve bunların mevcut uygulamalarda ve yeni pazarlarda kullanımını daha ileri götürmektir. Bu amaç doğrultusunda Euro Inox, mimarların, tasarımcıların, uzmanların, üreticilerin ve nihai kullanıcıların malzemeyi daha yakından tanıması için konferanslar ve seminerler organize eder, basılı ve elektronik formatta kılavuzlar yayımlar. Euro Inox ayrıca, teknik ve pazar araştırmalarını destekler.

## Teşekkürler

- Bina Uzmanı / Mimar, Tasarımcı / Fotoğrafçı  
Kapak: Belgacom / Michel Jaspers / Detiffe
- p.2 üstte: Ballast Nedam Amstelveen / Zwarts en Jansma / Charles Birchmore  
p.2 altta: Eurostar / Nick Derbyshire Design / Charles Birchmore  
p.4 üstte: RATP / Atelier Bernard Kohn / Denis Sutton  
p.4 altta: RATP / Antoine Grumbach, Pierre Schaall / Denis Sutton  
p.5: Flensburger Sparkasse / Kreor Süd GmbH / Fotostudio Remmer  
p.6: Belgacom / Michel Jaspers / Detiffe  
p.7 üstte: Ayuntamiento de Elche / Pilar Amoros / Juan José Esteva  
p.7 altta: Blackstone Group / Sir Howard Robertson / David Cochrane  
p.7 arka kısım: Etablissement Public du Parc de la Vilette / Adrien Fainsilber / Sonja Krebs
- p.8: Eurostar / Nicolas Grimshaw and Partners / David Cochrane  
p.9: Tomas Kiang / Helmut Richter / Rupert Steiner  
p.10 üstte: RWE AG / propeller z / propeller z  
p.10 altta: Railtrack / Nicolas Grimshaw and Partners / Charles Birchmore  
p.11 solda: Dr. K. / Planung Fahr + Partner PFP / Planung Fahr + Partner PFP  
p.11 sağda: Industrie- und Handelskammer zu Berlin / Nicolas Grimshaw and Partners / Werner Huthmacher  
p.12: GbR E. Stöckl, G. Stöckl, A. Brunneier / Heene Pröbst + Partner / Heene Pröbst + Partner  
p.13: Galbusera / G. Baroni, G. Genghini, M. Pellacini, Assostudio / Milena Ciriello  
p.14: Eurodisneyland S.A. / Frank O. Gehry and Associates Inc. / Charles Birchmore  
p.15: State Hermitage Museum / Gerard Prins / Henk Prins  
p.16: Esmepuli, S.L. / Esmepuli, S.L. / David Valverde  
p.17: Ostdeutsche Sparkassenakademie / Pysall, Stahrenberg & Partner / Lutz Hannemann.

## Tam Üyeler

**Acerinox,**

[www.acerinox.es](http://www.acerinox.es)

**Outokumpu,**

[www.outokumpu.com](http://www.outokumpu.com)

**ThyssenKrupp Acciai Speciali Terni,**

[www.acciaiterni.com](http://www.acciaiterni.com)

**ThyssenKrupp Nirosta,**

[www.nirosta.de](http://www.nirosta.de)

**UGINE & ALZ Belgium**

**UGINE & ALZ France**

**Arcelor Mittal Group,** [www.ugine-alz.com](http://www.ugine-alz.com)

## Ortak Üyeler

**Acroni,**

[www.acroni.si](http://www.acroni.si)

**British Stainless Steel Association (BSSA),**

[www.bssa.org.uk](http://www.bssa.org.uk)

**Cedinox,**

[www.cedinox.es](http://www.cedinox.es)

**Centro Inox,**

[www.centroinox.it](http://www.centroinox.it)

**Informationsstelle Edelstahl Rostfrei,**

[www.edelstahl-rostfrei.de](http://www.edelstahl-rostfrei.de)

**Institut de Développement de l'Inox (I.D.-Inox),**

[www.idinox.com](http://www.idinox.com)

**International Chromium Development Association**

**(ICDA),** [www.icdachromium.com](http://www.icdachromium.com)

**International Molybdenum Association (IMOA),**

[www.imoa.info](http://www.imoa.info)

**Nickel Institute,**

[www.nickelinstitute.org](http://www.nickelinstitute.org)

**Polska Unia Dystrybutorów Stali (PUDS),**

[www.puds.com.pl](http://www.puds.com.pl)

**SWISS INOX,**

[www.swissinox.ch](http://www.swissinox.ch)

## Editoryal

Paslanmaz Çelik Yüzeyleri Kılavuzu  
İkinci Baskı 2005 (Bina Serisi, Cilt 1)  
ISBN 978-2-87997-258-9  
© Euro Inox 2007

CD-ROM	ISBN 978-2-87997-192-6
Almanca çevirisi	ISBN 978-2-87997-021-9
Çekçe çevirisi	ISBN 978-2-87997-175-9
Felemenkçe çevirisi	ISBN 978-2-87997-050-9
Fince çevirisi	ISBN 978-2-87997-252-7
Fransızca çevirisi	ISBN 2-87997-026-1
İngilizce çevirisi	ISBN 2-87997-173-X
İspanyolca çevirisi	ISBN 2-87997-025-3
İsveççe çevirisi	ISBN 978-2-87997-243-5
İtalyanca çevirisi	ISBN 2-87997-024-5
Polonyaca çevirisi	ISBN 2-87997-079-2

## Yayımcı

Euro Inox  
Organizasyon Merkezi:  
241, route d'Arlon, 1150 Lüksembourg,  
Lüksembourg Büyük Dükaliği  
Tel. +352 26 10 30 50 Faks +352 26 10 30 51  
İdare Merkezi:  
Diamant Building, Bd. A. Reyers 80  
1030 Brüksel, Belçika  
Tel. +32 2 706 82 67 Faks +32 2 706 82 69  
E-posta: info@euro-inox.org  
İnternet: www.euro-inox.org

## Yazarlar

Davic Cochrane, Nickel Institute, Sidcup, U.K. (Metin)  
Martina Helzel, circa drei, Münih, Almanya  
(Konsept ve Düzen)  
Çeviri: Ufuk Leflef (Türkiye)

## İçindekiler

Giriş	2
Ürün yüzeyleri	3
Taşlanmış, fırçalanmış ve polisaj yapılmış yüzeyler	4
Desenli yüzeyler	8
Püskürtme yoluyla elde edilen desenli yüzeyler	11
Elektropolisajlı yüzeyler	12
Renklendirilmiş yüzeyler	13
Elektrolitik olarak renklendirilmiş yüzeyler	13
Elektrolitik olarak renklendirilmiş desenli yüzeyler	14
Organik kaplamalar	15
Uzmanlara dekoratif yüzeyler	16
Ek A: Teknik ve pratik bilgiler, öneriler	18
Ek B: EN 10088/2	20

## Bildirim

Euro Inox, burada sunulan bilgilerin teknik açıdan doğru olması için gerekli tüm çabayı göstermiştir. Ancak okuyucunun buradaki malzemelerin sadece genel bilgi amacıyla verildiğini bilmesi gerekir. Euro Inox üyeleri, çalışanları, çevirmen ve danışmanları işbu yayında sunulan bilgilerin kullanımı yüzünden meydana gelebilecek herhangi bir kayıp, hasar veya ziyana bağlı hiçbir yükümlülük veya sorumluluk kabul etmeyeceklerini özellikle bildirirler.

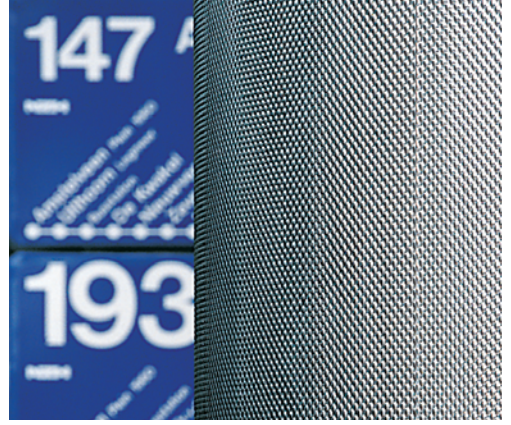
## Giriş

Paslanmaz çelikler, benzersiz bir dizi özellik gösteren malzeme türüdür. Çelikte bulunan krom ile atmosferdeki oksijenin reaksiyonu yüzeyde bir krom oksit film oluşturur. Böylece paslanmaz çelik yüzeyinin aşınmasına karşı ek bir koruma gerekmez. Yüzey hasar gördüğü zaman oksijen varlığında film hemen kendi kendini onarır. Bu broşürün sonraki bölümlerinde belirtileceği gibi, bu koruyucu tabaka, kalıcı metalik renkler sağlamak üzere kimyasal işlemle değiştirilebilir.

Paslanmaz çelikler, inşaat uygulamaları için çok uygundur. Kolaylıkla şekil alabilir ve kaynakla birleştirilebilir, fiziksel özellikleri ile ilgili ek bilgiler Avrupa Standardı EN 10088 Bölüm 1' de belirtilmektedir.

Standart üretim yüzeyleri ve uygun sıcak ve soğuk haddelenmiş paslanmaz çeliklerin mekanik olarak işlenmiş yüzeyleri, EN 10088 Bölüm 2' de verilmiş olup, yüzeyler rakamla belirtilmiştir, örneğin sıcak haddelenmişler 1, soğuk haddelenmişler 2 ile gösterilmiştir ve

*İngiltere, Asford'daki Eurostar International Tren İstasyonunda, denetim masaları ve canlandırma bölgeleri için paslanmaz çelik panolar yaygın olarak kullanılmıştır.*



*Hollanda, Amstelveen'de otobüs durağının sütunları, aktifyaya bölgeleri için ideal bir yüzey olan desenli haddelenmiş paslanmaz çelikle kaplanmıştır.*

örneğin 2j gibi, sadece bir rakam ve bir harfle sınıflandırılmışlardır. Bu sistem, yöntemin yolu ve tanımı hakkında temel bilgileri sağlar ama pratik uygulamaya dair bilgi içermez.

Bu nedenle, bu kılavuzun amacı:

- Düzenlemede mimara ve tasarımcıya tüm olası yüzeyleri göstermek
- İlgili yöntemlere dair daha fazla ayrıntı sağlamak
- Uygulamaya yönelik temel teknik bilgiler vermektir.

## Ürün yüzeyleri

İster sıcak ister soğuk haddelenmiş olsun, tüm paslanmaz çelik düz yüzeyler için ürün yüzeyleri temel tedarik koşuludur. Evrensel olarak standart inşaat bileşenleri için kullanılır, ancak talep edilen mimari gereklilikleri karşılamak için daha sonraki yüzey işlemlerinin de esasını oluşturur. Mimari ve inşaat uygulamaları en çok kullanılan yüzey seçenekleri şunlardır; 1D, 2D, 2B ve 2R'dir.

Bu şekilde oluşturulan koşullarda, aşınmaya karşı direnci maksimize etmek için ürün yüzeyleri, sıcak haddeleme ve tavlama süreci boyunca oluşan kabuğu yok etmek için asitle temizlenir.



### 1D

Sıcak haddelenmiş ve tavllanmış, kabuk tabakası alınmış bu yüzey 1D olarak sınıflandırılır. Kalın levhalarda ve plakalarda görülen bu yüzey, biraz kabadır ve yansıtması çok düşüktür. Öncelikli olarak, örneğin (dışa açık olmayan) destek sistemleri ve yapısal uygulamalar gibi görsel özelliklerin daha az gerektiği yerlerde, dekoratif olmayan amaçlar için kullanılır.



### 2B

2D gibi üretilir, fakat, iyice taşlanmış haddeler kullanılarak yapılan son bir hafif haddeleme ile yüzeye düz, yansıtıcı, gri bir parlaklık verilir. Bu, günümüzde en yaygın yüzeydir ve pek çok taşlanmış ve fırçalanmış yüzeyin temelini oluşturur.



### 2D

Bu, 1D'den daha rafine bir yüzeydir ve soğuk haddeleme, ısıl işlem ve dekapajla elde edilir. Düşük yansıtıcı mat yüzey görünümü sanayi ve mühendislik ihtiyaçları için uygun olup, mimari olarak ise estetik önemi fazla olmayan uygulamalar için kullanılır.



### 2R

Koruyucu gaz altında yapılan parlak tavlama sonrası, yüzeyi çok iyi polisajlı krom silindirleri ile son bir haddeleme yapılarak yansıtma özelliği yüksek, ayna parlaklığında ve düzgün bir yüzey elde edilir. Bu nitelikteki bir yüzey, havadan gelebilecek kirlilikleri ve nemi, diğer yüzeylere kıyasla çok daha az barındırır ve temizlenmesi kolaydır.

## Taşlanmış, fırçalanmış ve polisaj yapılmış yüzeyler

Sonradan yapılacak yüzey işlemleri ilk çıkış yüzeyinin, istenilen sonuca en yakın -standartı- seçilerek, tesbit edilmelidir. Sonradan yapılacak yüzey işlemleri, istenilen son görünümün ve ürünün kullanılacağı ortamın ve gereğinde temizlenmesindeki olgular dikkate alınarak seçilmelidir. Taşlama ve fırçalama işlemleri, aşındırıcı özellikteki yardımcı maddelerin kullanılmasıyla yapıldığından, yüzeyin bir anlamda pürüzlülüğüne neden olmaktadır. Yön verilebilen taşlama işlemleri birçok farklı şekillerde yapılabilmektedir. İlk çıkış yüzeyleri, taşlama bantları ve fırçalarının türleri ile bunların kullanım sistemlerine göre seçilmiş olmalıdır.

Tutarlı bir yüzey kalitesi elde etmek için, bir yüzey pürüzlülüğü  $R_a$  ve teftiş ölçütleri içeren

bir cilalama şartnamesi üzerinde yüklenici ile anlaşmaya varılması önerilir. Referans numuneleri, kabul edilen standartta hazırlanmalı ve her iki tarafça elde bulundurulmalıdır.



*Fransa, Paris'teki yeni hat 14 üzerindeki metro istasyonlarında yaygın olarak paslanmaz çelik kullanılmıştır.*



Yüksek perdahlı, pürüzlülüğü düşük ve ipeksi parlaklıkta yüzey sağlayan mekanik işlemler, ıslak (yağ yüzlü) zımpara ya da kuru (kum yüzlü) bantlar veya (elyaf) fırçalar kullanılarak yapılmaktadır. Islak yüzeyler düzdür ve kuru karşıtlarına göre yığından yığına daha tutarlı olabilir. Ancak maliyet biraz yüksektir ve minimum tedarik gerekliliği olabilir. Yüzey dizisini gösteren üretici numune panelleri mevcuttur.



*Zemin yüzeylerinin görünümü malzeme ile taşlama bandlarının pürüzlülüğüne bağlıdır; 180 numara dane iriliği standardı (yukarıda) ve 240 numara dane iriliği standardı (aşağıda).*

**2G**

**Düşük yansıtırlığa sahip tek-yönlü yeknesak yüzey.**

**Taşlanmış yüzeyler, pürüzlülükleri nedeniyle genellikle iç mekanlarda kullanılırlar.**



*Almanya, Flensburg'da bu bankanın profilli paslanmaz çelik levha kaplanmış tezgahları, düz ahşap yüzeylere hoş bir kontrast oluşturmaktadır.*



**2J**  
Bu yüzey tek yönlü olarak taşlama bandı veya fırçalama yoluyla elde edilmiştir, yansıtıcı değildir ve iç mimari uygulamalar için elverişlidir.



**2K**  
Bu düz ve yansıtıcı yüzey, mimaride pek çok kullanım alanları için uygundur. Özellikle dış mekanlarda kir tutmayan yüzey özelliklerinin istendiği alanlarda mükemmel performans göstermektedir.  $R_a$  pürüzsüzlük standardı max. 0,5 my olması gereken yüzeylerinin elde edilmesinde, özel hassas taşlama bantları veya fırçalar kullanılmaktadır.



*Brükselde, Belgacom Kulesinin taşlanmış kubbesi, ziyaretçilere, kısmen paslanmaz çelik panellerle kaplanmış büyük bir giriş salonu sunar.*







2P

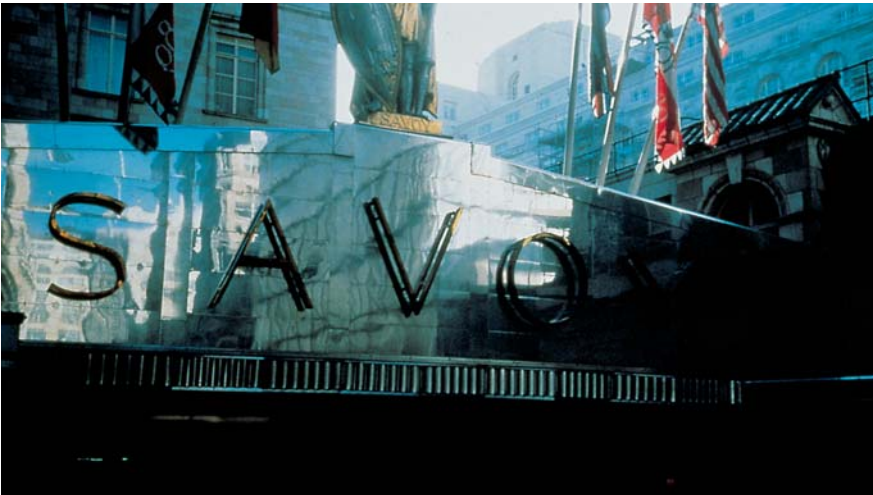
Yumuşak kumaş bez ve özel cilalama bileşenleri ile mekanik olarak cilalanarak ve perdahlanarak elde edilen, yansıtıcılığı yüksek bu yüzey “ayna parlaklığı” olarak da adlandırılmaktadır.

Arka plan:

Paris'teki, Parc de la Villette'deki Jeot'un dış kaplaması için kullanılan 6.433 üçgene, çevreyi ve kendi renklerini net olarak yansıtan ayna parlaklığı sağlamak üzere özel polisaj yapılmıştır.



Uyarlanabilirlik, süreklilik ve düşük bakım için tasarlanan İspanya, Elche'deki otobüs durağı barınağında, etkileyici bir görünüm sunmak için yüksek parlaklıkta paslanmaz çelik kullanılmıştır.



Londra'daki bu ünlü otelin 1929 yılında takılan ayna parlaklığındaki paslanmaz çelik tabelası, 70 yıldan beri teşhir edilmektedir. Bu son fotoğraf, tabelanın, parlaklığından hiçbir şey kaybetmediğini göstermektedir.

## Desenli yüzeyler

Desenli haddelenmiş müseccel yüzeyler, ince ayarlı kaplama ve levhayı etkin bir biçimde katılaştırarak desenli haddeler ile haddeleyerek veya presleyerek elde edilir ve sonra olası maliyet tasarrufu ve toplam ağırlık azalması elde edilir.

Bunlar özellikle “yağ canning”i olarak bilinen görsel yüzey optik sapmalarının önemli ölçüde azaldığı kaplamalar gibi büyük düz alanlar için elverişlidir.

Haddelenmiş desen tipleri esas itibarıyla iki grupta görülmektedir: Arka yüzeyin düz olduğu 1-yönlü desenler 2M olarak sınıflandırılır; desenin arka yüzeye de basıldığı 2-yönlü desenler ise 2W olarak sınıflandırılır.

*Londra, Waterloo Uluslararası Tren İstasyonu’ndaki paslanmaz çelik çatı için düşük yansıtıcı bir yüzey gerekmiştir.*



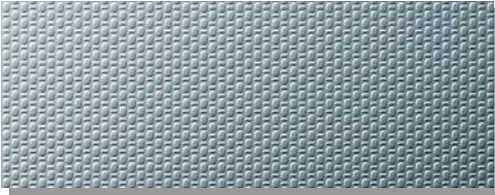
2F

Yukarıda görülen mat yüzey, ilk üretilen parlak tavllanmış malzemenin hafifçe her iki yüzeyinin de minik boncuk kumlaması yapılmış hadde silindirlerinden geçirilmesi sonucu elde edilmiştir.

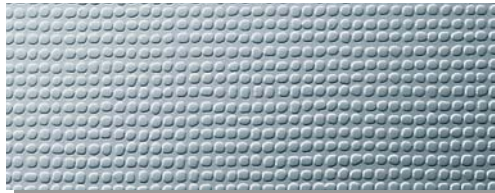


Yüzeylerin, kaza darbelerine ve çiziklere duyarlı olduğu, bina girişleri, asansör içi ve hava alanı terminalleri gibi kamuya açık bölgelerde, desenli yüzeyler, zararın etkisini en az gösteren yüzeylerdir.

*Paslanmaz çelik duvarlar, tavan ve tezgah bölgeleri için seçilen keten desenli yüzeylerin düşük yansıtıcılığı, sıcak ve hoş bir etki yaratmak amacıyla zeminle kontrast oluşturur.*



*Pazara sunulan çok çeşitli desenli paslanmaz çeliklerin bir yüzeyi desenli olanlarından bir kaç örnek görülmektedir. (2M-Yüzeyler)*



**2M**

Yalnızca tek bir yüzde dokunmuş, görsel olarak çekici yüzeyler, pek çok iç ve dış mimari uygulama için tasarlanmıştır.

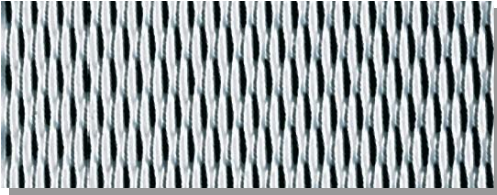




*Essen'deki Meteorit müzesi sergi pavyonları, her iki yüzü kabartma desenli bir paslanmaz çelikle kaplanmıştır.*

*Waterloo Uluslararası Tren İstasyonundaki bilet gişelerindeki gibi kabartma desenli haddelenmiş yüzeyler, darbe ve çizikleri saklamak için çok uygundur.*

*Çok sayıda 2-yönlü desen mevcut olup bunlardan birkaç örnek aşağıda verilmiştir.*



**2W**

**Her iki yüzü de desenli olan malzemeler daha katı, belirgin ve kabarık bir görünüme sahiptirler.**

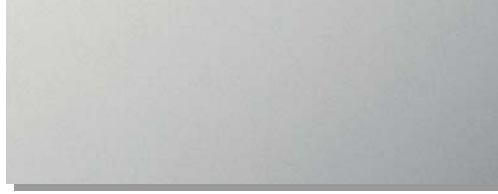


## Püskürtme yoluyla elde edilen desenli yüzeyler

Püskürtme yoluyla, görsel olarak, taşlı yüzeyler ile iyi kontrast oluşturan, tek yönlü, yeknesak, düşük yansıtımlı yüzeyler sağlanır. Püskürtme için kullanılan malzemeler paslanmaz çelik granülleri, seramik, alüminyum oksit, minik cam boncuklar-granüller- , yüzeye çok çeşitli şekillerde etki yaparlar.

Püskürtülen maddeler içerisinde ferritik iç yapı özelliğinde çelik parçaları bulunmamalıdır. Kesinlikle çelik bilya kullanılmamalıdır. Kum, içerisinde demir içerebileceği nedeniyle Paslanmaz Çelik ile temas ettirilmemelidir.

Püskürtme işlemi malzeme iç yapısında gerilim oluşturur. İnce levhalarda dalga ve potluk meydana getirebilir. Buna engel olmak üzere her iki yüzeye de aynı anda ve eşit püskürtme işlemi uygulanmalıdır. Mimari kullanımda optik görünümün hassas olması gerektiği durumlarda üretici firmalar detaylı bilgi vermektedirler.



Görünüm, cam profil (yukarıda) veya parçalanmış cam gibi (aşağıda), püskürtülen maddelerin çeşitliliği ve niteliği ile değiştirilebilir.



Almanya, Münih'teki mevcut bir villaya ekleme yapılırken, eski ve yeni bölümlerin aynı görünümü içermesi için balkon profil püskürtmeli olarak işlenmiştir.

Berlin'deki Ludwig-Erhard-Haus, parçalanmış cam ile püskürtme yoluyla elde edilen bir görünüm kazanmıştır.

## Elektropolisajlı yüzeyler

Elektropolisaj, elektrokimyasal bir süreç olup, gerek levhaların, gerekse sonlanmış ürünlerin yüzeylerindeki mikropürüzlerin en aza indirilmesini, aynı zamanda ametallerin yok edilerek temizlenmesini sağlar. İlk ürün yüzeyi daha düz ve yansıtıcı bir görünüm kazanır. Ancak mekanik polisaj yapılarak elde edilen parlaklık elektropolisaj ile sağlanamaz.

Özellikle, elde edilen düzgünlük, korozyona dayanıklılığı artırır. Kirlilik yaratan partiküllerin yüzeye yapışması önlenir, yüzeyin temizlenmesi kolaylaşır.



*Resimde görülen binada kullanılan paslanmaz çelik malzeme yüzeyleri elektropolisaj yapılarak, endüstriyel atmosfer şartlarında korozyona dayanıklılığın devamlı olmasını sağladığı gibi, binaya iyi ve güzel bir görünüm de vermektedir.*

## Renklendirilmiş yüzeyler

### Elektrolitik olarak renklendirilmiş yüzeyler

Paslanmaz çeliğin yüzeyindeki inert krom oksit tabakası, malzemenin aşınma direnci özelliklerini sağlar ve zarar gördüğü zaman oksijen varlığında kendi kendini onarır. Tabaka, kimyasal süreç ile renklendirilebilir, daha sonra elektrolitik yöntemle sertleştirilir. Bu yöntem için özellikle ostenitli paslanmaz çelik uygundur. Zamana bağlı olarak, çeliğin asit çözeltisine daldırılan bölümleri boyunca, yüzeyde film oluşur ve gelip yansıyan ışığın eklenmesi gibi ışık müdahalesinin fiziksel etkisi ile yoğun renk efektleri elde edilir. Filmin içinden geçtiği renk tayfı, bronz rengi, altın sarısı, kırmızı, mor, mavi ve yeşil olup 0.02 ila 0.36 mikron arasında bir film kalınlığı artışına denk düşer.

Başlangıçta rensiz olan krom oksit tabakası,

mor ötesi ışıkla beyazlamaya karşı hassas değildir ve renklendirme yöntemi pigmentleri içermediği için işlendikten sonra, film parçalanması olmaksızın imal edilebilir. Örneğin, inceltme işlemi marjinal olarak rengin derinliğini azaltmakla birlikte, eğilme durumunda inert film dönemeçte gerilecektir. İnceltme işlemi marjinal olarak rengin derinliğini azaltmakla birlikte, eğilme durumunda inert film dönemeçte gerilecektir. İnceltme işlemi marjinal olarak rengin derinliğini azaltmakla birlikte, eğilme durumunda inert film dönemeçte gerilecektir. İnceltme işlemi marjinal olarak rengin derinliğini azaltmakla birlikte, eğilme durumunda inert film dönemeçte gerilecektir.

Bu yöntem, onarım gerektirmeyen (boyanmış yüzeylerden farklı olarak) kalıcı bir renk verir. Bu nedenle, kolayca onarılamayacağı için yüzeyin zarar görmemesini sağlamak üzere dikkatli davranılmalıdır. Bu yöntemle renklendirilen paslanmaz çeliklerin kaynak dikiş bölgelerinde renk özelliklerini kaybetmeleri önlenemez.



İtalya, Agrate Brianza'da (Milan) şekerli yiyecek üreten bir şirketin logosu, elektrolitik olarak renklendirilmiş paslanmaz çelik ile kaplı, 22 metre yüksekliğinde bir kule ile desteklenmektedir.



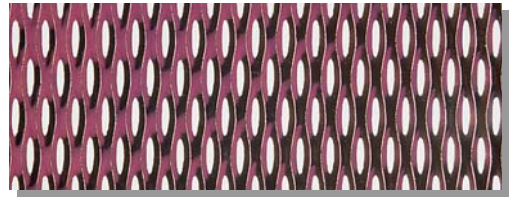
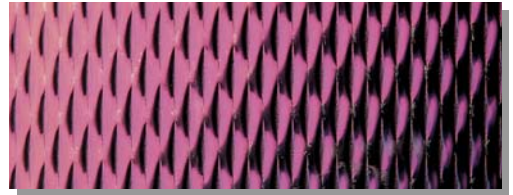
Paslanmaz çeliği elektrolitik olarak renklendirerek elde edilebilen renk efektlerinden yalnızca bir seçmedir.

Paslanmaz çelik, sodyum dikromat içeren bir çözelti ile siyah renk de alabilir. Renklendirilmiş paslanmaz çelik temizlenirken dikkatli davranılmalıdır. Yüze kalıcı olarak zarar verebilen teller ve diğer aşındırıcılar kullanılmamalı ve klorür içeren temizlik malzemelelerinden kaçınılmalıdır.

### Elektrolitik olarak renklendirilmiş desenli yüzeyler

Kimyasal renk uygulamadan önce paslanmaz çelik tekstüre edilerek pek çok çekici tasarım elde edilebilir. Bu tasarımlar, paslanmaz çeliğin kendi rengini açığa çıkarmak için desenin “yüksek noktalarını” hafifçe taşıyarak geliştirilebilir. Böylece, uygulanan renk girintide kalır ve bozulmaz.

*Fransa’da, Paris yakınlarında Euro Disney eğlence parkında renkli paslanmaz çelikler çatı ve duvar kaplamalarında çoklukla kullanılmıştır.*



*Renklendirilmiş ve desenli yüzeylerin yüksek noktalarının cilalanması ve taşlanması ile paslanmaz çeliğin kendi rengi açığa çıkar ve çekici bir kontrast elde edilir.*



## Organik kaplamalar

Organik kaplamalar ister astar boya, isterse astar boya artı PVF2 ve akrilik üst kaplama olsun, düz haddelenmiş paslanmaz çelik üzerinde mevcuttur. Uzman ön-işleme ve kaplama işlemleri, kaplama için maksimum yapışkanlık ve sağlam hizmet ömrü sağlar.

Çatı malzemesi ve kaplama uygulamalarında geliştirilen organik bir madde ile kaplanmış paslanmaz çelik, çeşitli renklerde uluslararası standartlarda mevcuttur.

Çatı kaplamaları için, organik bir madde ile kaplanmış paslanmaz çelikle, birleştirilecek

malzemede paslanmaz çelik tozu ilave edilmesini gerektiren bir yöntemle dikiş kaynağı yapılabilir.

Taşlanmış ve desenli paslanmaz levhaların arka yüzüne uygulanan astar boya kaplamalar, bileşik panelleri oluşturmak için diğer malzemelerle birleşmeyi kolaylaştırabilir. Örneğin: Sandwich Paneller.

*Rusya, St.Petesburg'daki Hermitage Müzesi ve Sanat Galerisinin çatısı, binanın restorasyonu sırasında PVF2 kaplama paslanmaz çelikle değiştirilmiştir.*

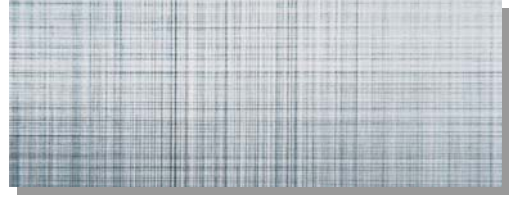


## Uzmanlara dekoratif yüzeyler

Modern teknikler ve yöntemler, heyecan verici ve dinamik grafik tasarımlar oluştururlar. Bu yöntemler arasında şunlar bulunur: foto-rezist, asitle resim oyma, yumru aşındırıcı püskürtme, renklendirme, desenleme ve cilalama. Uzman şirketlerce bu işlemler ayrı ayrı veya birlikte yerine getirilir ve sonsuz sayıda yüzey deseni ve efekti elde edilebilir. Yüzeyi korumak için, örneğin taşlama veya yumru aşındırıcı püskürtme sırasında maskeleme kullanılabilir.

Uzman yüzey işlemcisinin becerilerini göstermek üzere örnek olarak bazı desenler verilmiştir.

*Bu aralıklı "dalga" deseninin gösterdiği gibi, paslanmaz çelik yüzeyi taşlama sonucu 3-boyutlu bir görünüm kazanabilir.*



*Özel taşlama teknikleri ile yönlendirilmemiş mat, hairline -saç kılı, çarpaz kare ekose taşlama veya baykuş gözü görünümü elde edilebilmektedir.*

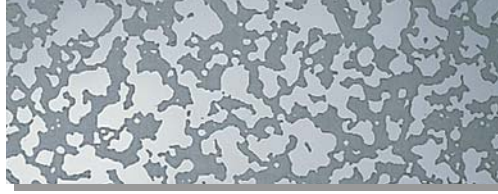


*Desenli ve profil püskürtmeli son kat örnekleri.*

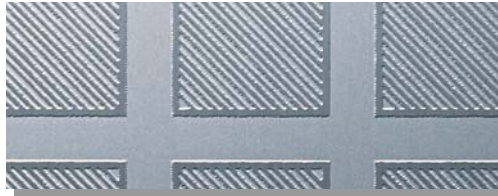
Herhangi bir deseni paslanmaz çeliğin üzerine aktarmak için ipek kumaşla basma ve fotorezist yöntemleri geliştirilmiş olup, bunların yüzeyleri daha sonra deseni ortaya çıkarmak üzere asitle yıkanır.

Asitle resim oyma, az miktarda yüzey malzemesini kullanan bir yöntemdir. Resim oyulan yüzeyler, donuk ve biraz kaba bir görünüme sahip olacaklardır, bu da taşlanmış veya saten son katlı, resim oyulmamış yüzeylerle iyi kontrast oluşturacaktır. Resim oymadan önce veya sonra, resim oyulmuş yüzeylere elektro-kimyasal renk verilebilir.

*Kombinasyon tekniklerine örnekler: Elektrolitik olarak maviye boyanmış, sonradan asitlenmiş yüzey (üstteki resim), önce asitlenmiş, sonradan derinlikler kırmızıya boyanmış (alttaki resim)*



*Resim oyma derinliği, paslanmaz çeliğin asitle maruz kaldığı zamanın uzunluğuyla kontrol edilir.*



*Mat ve ayna taşlı yüzeylerin art arda gelen çubuklar halinde kullanımı, Almanya, Potsdam'daki bir bankanın asansör kapıları üzerinde çarpıcı bir yarısaydam etki sağlamak için iyi kontrast oluşturur.*



## Ek A. Teknik ve pratik bilgiler, öneriler

Paslanmaz çelik, ayrıntıları iyi düşünülmüş tasarım ve yeterli bir bakım programının yanı sıra, doğru tür ve uygun yüzey kullanıldığı takdirde uzun bir ömür ve düşük bakım ve aşınma dirençli bina malzemesi sağlar. Paslanmaz çelik üreticileri ve ilgili kurumlarca, malzeme seçiminin önemli yönlerine dair ayrıntılı yardım, imalat, kaynak ve bakım olanağı mevcuttur. Bu bölümde, iyi bir uygulama için mimara kılavuzluk edecek göstergeler verilmiştir.

### Malzeme türünün seçimi

Krom, asal çelik paslanmazın, korozyona dayanıklılığını mükemmel sağlar. Molibden özellikle delici korozyon ortamında kullanılan paslanmazların dayanıklılığı daha da arttırır. Nikel, korozyona dayanıklılığın yanısıra soğuk şekillendirilebilirlik ve kaynak yapılabirlik özelliklerini iyileştirir.

İnşaat sektöründe genellikle kullanılan paslanmaz çelik kaliteleri, austenitik krom-nikel 1.4301 ve ayrıca molibden alaşımlı olan 1.4401 ile 1.4404 'dür. Son belirtilen kalite bilhassa endüstriyel sahalarda ve deniz kenarındaki alanlarda kullanılırlar. Ferritik paslanmaz çelikler, yalnızca krom içeren türleri, iç meknlarda dekoratif olarak kullanım alanı bulurlar. Bazı özel katkılı türleri dış meknlarda da kullanılabilirler. Duplex çelik türleri ise, her iki kalitenin de ortak yapısını içerdiklerinden, ferritik çeliklerin mukavemetleri ile, austenitik çeliklerin şekillendirilebilirlikleri ve korozyona dayanıklılıkları birleşerek, inşaatların statik yapılarında mükemmel bir şekilde kullanılırlar.

### Soğuk Şekillendirilme Özellikleri

Paslanmaz çelikler, alışlagelmiş yöntemlerle kolayca işlenebilir.

Örneğin: abkant büküm, silindirik şekillendirme, derin çekme ve sığama.

Krom-Nikel-(Molibden) alaşımlı austenitik paslanmaz çelikler, karakteristik yapıları nedeniyle şekillendirme sırasında sertleşirler. Paslanmaz çeliklerin bükülmeleri

için aynı kalınlıkta alaşımsız çeliklere kıyasla % 50 daha fazla güç gerektirir. Austenitik paslanmaz çelikler büküldükleri zaman geri tepme -geriye yaylanma- özellikleri nedeniyle bükme radyüsünün 5 derece arttırılması ile istenilen sonuç alınabilir. Paslanmaz çeliklerin işlenmeleri için kullanılan aletlerin, yalnızca paslanmaz çeliklerle temaslarını sağlamak elzemdir. Aksi halde kullanımdan önce iyice temizlenmeleri önerilir. Böylece üzerlerinde kalabilecek alaşımsız çelik partiküllerinin paslanmaz çelik yüzeyine yapışmaları önlenmiş olacaktır.

### Delme İşlemi

Paslanmaz çeliklerin delme işleminde kullanılacak matkap uçlarının kesici özelliği çok yüksek olmalı, delme sırasında alaşımsız çeliklere kıyasla daha az hızla ve yavaşça iterek çalışılmalıdır.

### Birleştirme

Paslanmaz çelik, kaynak, pirinç ile lehim, mekanik bağlantı ve yapıştırıcı ile tutturma gibi standart birleştirme teknikleri kullanılarak diğer malzemelere eklenebilir ya da ilişitirilebilir. Uygun araçların seçimi, uygulamaya, çalışma ortamına, gereken güce ve paslanmaz yüzey standardına bağlıdır.

### Mekanik bağlantılar

Mekanik birleşme tercih edildiğinde, pek çok uygulamaya elverişli, çok sayıda ve çeşitli türde paslanmaz çelik bağlantı parçaları vardır. Bunlar; saplama, vida, cıvata, conta, perçin ve tespit pimlerini içerir. Bağlantı parçalarının monte edildiği bölümlerin nemli bir ortamda bulunması sözkonusu ise, bağlantı elemanları ve bitişitirilen her iki parçanın da aynı kalitede olması önerilir. Şayet diğer metallerle bağlantı yapılacak ise, bağlanacak parçaların arasına iletgen olmayan izolasyon maddeleri konulmasında yarar vardır. Geniş bir sahaya bağlanacak paslanmaz çelik levhaların arka yüzeyine genellikle kaynakla cıvata veya kirış tutturulur.

1mm kalınlıktan itibaren levhaların görünen yüzeylerinde bu nedenle renk değişikliği oluşmaz. Kaynak öncesinde herhangi bir ısıtıl işlem veya mekanik işlem yapılması gerekmez. Sonradan parçaların birleştirilmesi sırasında cıvataların sıkılması sonucu görünen yüzeyde potluklar oluşabilir.

### Yapıştırıcı ile tutturma

Paslanmaz çelik, epoksi reçine, akrilik, poliüretan reçine gibi yapıştırıcılar kullanılarak diğer malzemelere başarılı bir şekilde eklenebilir. Uygun yapıştırıcının seçimi, paslanmaz çeliğe eklenecek malzeme, birleşik yapının çalışma ortamı ve direnç yükünün türü gibi çok sayıda faktöre bağlıdır.

Her tür durumda, yapıştırıcı imalatçılara danışılmalıdır. Ancak, uygun son katın sağlanabilmesi için paslanmaz çelik imalatçısına danışmak da önemlidir. Genelde, paslanmaz çeliğin kaba yüzeyinin pürüzlü olması daha uygundur. Her ne kadar modern yapıştırıcıların eskiye kıyasla nemli ve kirli ortamlarda kullanılabilirlik toleransı olsa da, yapıştırılacak yüzeylerin yağlardan arındırılması, taşlanması veya kimyasal işlem uygulanması gerekebilir.

### Kaynak İşlemi

Paslanmaz çelikler, aynı türden olmaları kaydıyla birbirlerine kaynak yapılabilirler. Bununla beraber alaşımsız çeliklerle de kaynak yapılabilirler. Önemli olan, kaynak malzemesinin uygunluğudur. İşlem sırasında dikkat edilecek en önemli husus, paslanmaz çeliklerin, alaşımsız çeliklere kıyasla daha az ısı iletgenlik özelliğinin yanısıra daha güçlü genleşme katsayısı içermesidir.

TIG (tungsten etkisiz gazı), Plazma arkı, MIG (metal etkisiz gazı), SMAW (siperli metal ark kaynağı) ve Direnç kaynağı yöntemleri, paslanmaz çelik için özellikle uygundur. Kondansatör deşarjı kullanarak saplama kaynağı, panellerin birleştirilmesi için yaygın bir bağlantı yöntemidir ve kaynak temizliğini ve yüzey işaretlemeyi ortadan kaldırır. İnşaatlarda teknik özelliklerin yanısıra görsel efektlerin de önemli olduğu unutulmamalıdır. Isı uygulaması nedeniyle oluşabilecek renk değişiklikleri

asit işlemi ile yok edilirler. Görülen bölgelerdeki kaynak dikişleri taşlanarak ve polisaj yapılarak düzeltilirler. Böylece yüzey eski durumuna gelmiş ve kaynaksız bir görünüm sağlanmış olacaktır.

### Yüzeyin temizlenmesi

Asal Çelik Paslanmaz yüzeylerinin, tabii hava şartlarında yağmur suyu ile kendiliğinden temizlenmesi sözkonusudur. Malzeme, yüzeyindeki taşlama yönü yukarıdan aşağıya doğru gelecek şekilde monte edilmelidir. Böylece suyun rahat akışı sağlanır. Çatlaklar, engebeli çukurlar, kirlilikleri biriktirebileceği için mümkün olduğunca düzeltilmeli ve yok edilmelidirler. İşlerinin bitimini takiben çok iyi bir temizlik yapılmalıdır. İşlemler ve montaj sırasında oluşabilecek kirler, folyo ve tutkal artıkları ile uçuşan paslı toz ve partiküller yüzeyden arındırılmalıdır. Bunun için yumuşak , klorid içermeyen temizlik maddeleri kullanımı kural olarak yeterli görülmüştür. Temizlik yapıldıktan sonra yüzey bol ve temiz su ile çalkalanmalıdır. Gerekli görüldüğünde kuru ve yumuşak bir tekstil havlu ile ovalanmalıdır. Temizliğin hangi sıklıkta yapılacağıınin tesbiti için, malzemenin kullanıldığı yerdeki ortam ve görüntünün gerektirdiği durum dikkate alınmalıdır. Temizlik sırasında demir tel, fırça gibi malzemeleri kesinlikle kullanmayınız. Klor içeren temizlik maddelerinden kaçınınız. İnatçı kir ve lekeleri çıkarmak için özel sıvı temizleyiciler kullanılmalıdır. Temizleme şartları ve zamanlarını belirten bir tabelanın bağlayıcı nitelikte ve yazılı olarak görünür bir yere asılması gerekir.

### Temas korozyonundan kaçınma

Asal çelik paslanmaz dış yüzeyinin diğer metallerle temas edecek şekilde kullanımı gerektiğinde -elektriksel iyon atlamasının engellenmesi için- temas eden bölgeler izole edilmelidir. Örneğin: neopren veya naylon kullanılarak temas korozyonu oluşması önlenir. Paslanmaz çelik, galvanizle kaplanmış çeliktan, çinkodan

ve alüminyumdan daha soyludur ve nem veya yağmur suyunun varlığında daha az soylu olan metalin galvanik bir element oluşturması sonucu temas eden bölgede aşınması sözkonusudur. Daha az soylu malzeme ile karşılaştırıldığında, paslanmaz çeliğin olduğu bölge, tıpkı sabitleme/kaplama uygulamasında olduğu gibi genişse, paslanmaz olmayan bağlantı elemanının aşınması mümkündür. Bu nedenle galvanize -çinko kaplı- çelikten veya masif alüminyum'dan üretilmiş bağlantı elemanlarının kullanılmaması gerekir. Aşınan alaşımsız çelik bağlantı elemanı yabancı pas taşıyıcı niteliği nedeniyle paslanmaz çelik yüzeyini olumsuz etkiler ve kötü bir sonuç yaratır. Asal çelik paslanmazın kullanıldığı bölgelerde, tesbit ve bağlantı elemanlarının da aynı kaliteden üretilmiş paslanmaz çelik olmaları gerekir.

## Yüzey düzgünlüğü ve yeknesak görünüm

Paslanmaz çelik levhaların geniş bir kaplama alanında kullanılması sözkonusu olduğunda, malzemenin aynı üretim yığınınından -sarjından- olmasına dikkat edilmelidir. Aynı kalite ve nitelikte olan malzemeler dahi, üretim yığınları -sarjları- ayrı olduğunda yüzey görünümleri farklılık gösterebilir. Montaj sırasında haddeleme yönleri aynı tarafa bakacak şekilde yerleştirilmeleri, ışık yansımaları sırasında aykırı görünümü engeller. Levhaların haddeleme yönlerinin, levha arka yüzlerinde veya paket etiketlerinde belirtilmesi konusunda, üretici veya tedarikçi ile mutabakat sağlanması şarttır.

## Ek B. EN 10088/2

Yöntem türü ve levha, plaka ve bandın yüzey katı <sup>1</sup>

	Kısaltma <sup>2</sup>	Yöntem türü	Yüzey son katı	Notlar
Sıcak haddelenmiş	1U	Sıcak haddelenmiş, ısı ile işlem görmemiş, temizlenmemiş	Haddeleme tabakası ile kaplı - tufallı	Üzerinde daha fazla çalışılacak olan ürünler için uygundur, örn. Tekrar haddeleme bandı.
	1C	Sıcak haddelenmiş, ısı ile işlem görmüş, temizlenmemiş	Haddeleme tabakası ile kaplı - tufallı	Sonraki üretimde veya belirli ısı-dirençli uygulamalarda temizlenecek veya makinelenen parçalar için uygundur.
	1E	Sıcak haddelenmiş, ısı ile işlem görmüş, mekanik temizlenmiş	Tufalsız	Mekanik temizleme türü, örn. kaba taşlama veya yumru aşındırıcı püskürtme, çelik türüne ve ürüne bağlı olup, aksi kararlaştırılmadıkça imalatçının takdirine kalmıştır.
	1D	Sıcak haddelenmiş, ısı ile işlem görmüş, asitle temizlenmiş	Tufalsız	İyi aşınma direnci sağlamak üzere çoğu çelik türleri için standarttır; ayrıca ek işlemler için yaygın kullanılan son kattır. Taşlama izleri kalabilir. 2D veya 2B kadar düzgün değildir.

	Kısaltma <sup>2</sup>	Yöntem türü	Yüzey son katı	Notlar
Sıcak haddelenmiş	2H	Sertleştirilmiş iş	Parlak	Daha yüksek güç düzeyi elde etmek üzere soğuk çalışılmıştır.
	2C	Soğuk haddelenmiş, ısı ile işlem görmüş, temizlenmemiş	Isıl işlem den kalan tufalla birlikte düzgün	Sonraki üretimde veya belirli ısı-dirençli uygulamalarda temizlenecek veya makinelenecek parçalar için uygundur.
	2E	Soğuk haddelenmiş, ısı ile işlem görmüş, mekanik temizlenmiş	Pürüzlü ve mat	Genellikle asitle temizleme solüsyonlarına karşı çok dayanıklı olan çeliklere uygulanır. Asitle temizleme işlemi takip edebilir.
	2D	Soğuk haddelenmiş, ısı ile işlem görmüş, asitle temizlenmiş	Düzgün	Süreklilik açısından iyi bir son kat olup, 2B veya 2R kadar düzgün değildir.
	2B	Soğuk haddelenmiş, ısı ile işlem görmüş, asitle temizlenmiş, kaplama yapılmış	2D'den daha düzgün	İyi aşınma direnci, düzgünlük ve pürüzsüzlük sağlamak üzere çoğu çelik türleri için en yaygın kullanılan son kattır. Ayrıca ek işlemler için en yaygın kullanılan son kattır. Yüzey kaplaması, germe tesviyesi ile tamamlanabilir.
	2R	Soğuk haddelenmiş, parlak ve tavllanmış <sup>3</sup>	Düzgün, parlak, yansıtıcı	2B'den daha pürüzsüz ve parlaktır. Ayrıca, ek işlemler için yaygın kullanılan son kattır.
	2Q	Soğuk haddelenmiş, sertleştirilmiş ve su verilmiş, tufalsız	Tufalsız	Ya korunaklı bir ortamda sertleştirilip su verilir, ya da ısı ile işlem sonrası temizlenir.
Soğuk haddelenmiş	1G veya 2G	Taşlanmış <sup>4</sup>	Bkz. dipnot <sup>5</sup>	Kum veya yüzey pürüzü derecesi belirtilebilir. Tekyönlü doku olup, pek yansıtıcı değildir.
	1J veya 2J	Fırçalanmış <sup>4</sup> veya mat taşlanmış <sup>4</sup>	Taşlanmış tipten daha pürüzsüzdür. Bkz. dipnot <sup>5</sup>	Fıçalama veya taşlama bandının ya da yüzey pürüzünün derecesi belirtilebilir. Tekyönlü doku olup, pek yansıtıcı değildir.
	1K veya 2K	Saten cila <sup>4</sup>	Bkz. dipnot <sup>5</sup>	Deniz ortamları ve harici mimari uygulamalar için yeterli korozyon dayanımı temin etmek üzere »J« tipi son kata ek spesifik özellikler eklenmiştir. Kesin yüzey son katlı çapraz $R_a < 0,5 \mu\text{m}$ .
	1P veya 2P	Parlak taşlanmış <sup>4</sup>	Bkz. dipnot <sup>5</sup>	Mekanik taşlama. Yöntem veya yüzey pürüzü belirtilebilir. Yönsüz son kat, yüksek düzeyde görüntü netliği sağlayan yansıtıcı.
	2F	Soğuk Haddelenmiş, ısı ile işlem görmüş, kabartılmış tomarlarda kaplama yapılmış	Tek biçimli, yansıtıcı olmayan, mat yüzey	Parlak tavlama yoluyla veya tavlama ve asitle temizleme yoluyla ısı ile işlem.
	1M 2M	Desenli	Üzerinde anlaşılacak tasarım; 2. düz yüzey	Zeminlerde kullanılan damalı levhalar Esasen mimari uygulamalarda kullanılan ince dokulu bir yüzey son katı.
	2W	Oluklu	Üzerinde anlaşılacak tasarım;	Gücü arttırmak üzere ve/veya kozmetik etki için kullanılır.
	2L	Boyalı <sup>4</sup>	Üzerinde anlaşılacak renk	
	1S veya 2S	Yüzey kaplamalı <sup>4</sup>		Örn. kalay, alüminyum, ile kaplanmış.

<sup>1</sup> Bütün yöntemler ve yüzey son katları, bütün çelikler için mevcut değildir.

<sup>2</sup> İlk basamak, 1 = sıcak haddelenmiş, 2 = soğuk haddelenmiş.

<sup>3</sup> Kaplama yapılmış olabilir.

<sup>4</sup> Araştırma ve sipariş sürecinde aksi kararlaştırılmadığı sürece, sadece tek yüzey.

<sup>5</sup> Her bir son kat tanımında, yüzey özellikleri değişiklik gösterebilir ve daha spesifik gerekliliklerin imalatçı ile alıcı arasında kararlaştırılması gerekebilir (örn. taşlamanın veya yüzey pürüzünün derecesi).

ISBN 978-2-87997-258-9