



# TÜRK STANDARDI

**TS EN 14488-7**

Ekim 2006

**ICS 91.100.30**

---

## Püskürtme beton - Deneyler: Bölüm 7: Lifle güçlendirilmiş betonun lif içeriği

Testing sprayed concrete - Part 7: Fibre content of fibre reinforced concrete

Esais pour béton projeté -Partie 7:Tenur en  
fibres du béton renforcé par des fibres

Prüfung von Spritzbeton -Teil 7:Fasergehalt von  
faservstärktem Beton

---

**TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ**  
**Necatibey Caddesi No.112 Bakanlıklar/ANKARA**

## Milli Önsöz

- Bu standard; kaynağı EN 14488-7: 2006 standardı olan TS EN 14488-7: 2006 Türk standardının İnşaat İhtisas Kurulu'na bağlı TK13 Yapı Güvenliği Teknik Komitesi marifetiyle hazırlanan Türkçe tercümesidir.
- CEN resmi dillerinde yayınlanan diğer standard metinleri ile aynı haklara sahiptir.
- Bu standardda kullanılan bazı kelimeler ve/veya ifadeler patent haklarına konu olabilir. Böyle bir patent hakkının belirlenmesi durumunda TSE sorumlu tutulamaz.
- Bu standardda atıf yapılan standardların milli karşılıkları aşağıda verilmiştir.

EN, ISO IEC vb. No	Adı (İngilizce)	TS No	Adı (Türkçe)
EN 12350-6	Testing fresh concrete - Part 6: Density	TS EN 12350-6	Beton - Taze beton deneyleri - Bölüm 6: Yoğunluk
EN 12390-7	Testing hardened concrete - Part 7: Density of hardened concrete	TS EN 12390-7	Beton - Sertleşmiş beton deneyleri - Bölüm 7: Sertleşmiş beton yoğunluğunun tayini
EN 12504-1	Testing concrete in structures - Part 1: Cored specimens - Testing, examining and testing in compression	TS EN 12504-1	Beton - Yapıda beton deneyleri - Bölüm 1: Karot numuneler - Karot alma, muayene ve basınç dayanımının tayini
EN 14488-1	Testing sprayed concrete - Part 1: Sampling fresh and hardened concrete	TS EN 14488-1	Püskürme beton – Deneyler – Taze ve sertleşmiş betondan numune alma

TS EN 14488-7: 2006 standardı, EN 14488-5:2006 standardı ile birebir aynı olup, Avrupa Standardizasyon Komitesi'nin (rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels) izniyle basılmıştır.

Avrupa Standardlarının herhangi bir şekilde ve herhangi bir yolla tüm kullanım hakları Avrupa Standardizasyon Komitesi (CEN/CENELEC) ve üye ülkelerine aittir. TSE kanalıyla CEN/CENELEC'den yazılı izin alınmaksızın çoğaltılamaz.

## Püskürtme beton - Deneyler: Bölüm 7: Lifle güçlendirilmiş betonun lif içeriği

Testing sprayed concrete - Part 7: Fibre content of fibre reinforced concrete

Esais pour béton projeté -Partie 7:Tenur en  
fibres du béton renforcé par des fibres

Prüfung von Spritzbeton -Teil 7:Fasergehalt von  
faservstärktem Beton

Bu Avrupa standarı CEN tarafından 27 Şubat 2006 tarihinde onaylanmıştır.

CEN üyeleri, bu Avrupa Standardına hiçbir değişiklik yapmaksızın ulusal standard statüsü veren koşulları öngören CEN/CENELEC İç Yönetmelikleri'ne uymak zorundadırlar. Bu tür ulusal standardlarla ilgili güncel listeler ve bibliyografik atıflar, CEN Yönetim Merkezi'ne veya herhangi bir CEN üyesine başvurarak elde edilebilir.

Bu Avrupa Standardı, üç resmi dilde (İngilizce, Fransızca, Almanca) yayınlanmıştır. Bir CEN üyesinin sorumluluğunda kendi diline çeviri yoluyla elde edilen ve CEN-CENELEC Yönetim Merkezi'ne bildirilen başka bir dildeki bir sürüm, bu standardın resmi sürümleri ile aynı statüdedir.

CEN üyeleri sırasıyla, Almanya, Avusturya, Belçika, Birleşik Krallık, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsviçre, İsviçre, İtalya, İzlanda, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Malta, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya Slovakya, Slovenya ve Yunanistan'ın millî standard kuruluşlarıdır.



AVRUPA STANDARDİZASYON KOMİTESİ  
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION  
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION  
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

Yönetim Merkezi: rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels

## İçindekiler

	Sayfa
Önsöz .....	3
1 Kapsam .....	4
2 Atıf yapılan standardlar .....	4
3 Prensip .....	4
4 Donanımlar .....	4
5 Deney numuneleri .....	4
5.1 Genel .....	4
5.2 Sertleşmiş püskürtme beton numunesi (Yöntem A) .....	4
5.3 Taze püskürtme beton numunesi (Yöntem B) .....	5
6 Deney işlemleri .....	5
6.1 Genel .....	5
6.2 Sertleşmiş beton numunenin hacmi (Yöntem A) .....	5
6.3 Taze beton numunenin hacmi (Yöntem B) .....	5
6.4 Sertleşmiş beton numunesindeki lif kütlesi (Yöntem A) .....	5
6.5 Taze beton numunesindeki lif kütlesi (Yöntem B) .....	5
7 Sonuçların ifade edilmesi .....	5
8 Deney raporu .....	6
9 Doğruluk .....	6

## Önsöz

Bu Avrupa Standardı (EN 14488-7: 2006), sekretaryası DIN tarafından yapılan CEN/TC 104 "Concrete and related products - Beton ve beton mamulleri" Teknik Komitesi tarafından hazırlanmıştır.

Bu Avrupa Standardına en geç Ekim 2006 tarihine kadar aynı metni yayinallyarak veya onay duyurusunu yayinallyarak ulusal standart statüsü verilmeli ve çelişen ulusal standardlar en geç Aralık 2007 tarihine kadar yürürlükten kaldırılmalıdır.

Bu Avrupa standardı, püskürtme beton deneyleri ile ilgili standard serisinin bir bölümündür.

EN 14488 "Püskürtme beton deneyleri" standard serisi aşağıda verilen bölümleri içerir:

Bölüm 1: Püskürtme beton – Deneyler – Taze ve sertleşmiş betondan numune alma

Bölüm 2: Püskürtme beton – Deneyler – Bölüm 2: Yeni (genç) püskürtme betonun basınç dayanımı

Bölüm 3: Püskürtme beton - Deneyler - Bölüm 3: Lifle güçlendirilmiş kırış numunelerde eğilme dayanımları (ilk çatlak, nihai ve artık eğilme dayanımları)

Bölüm 4: Püskürtme beton - Deneyler - Bölüm 4: Karotlarda doğrudan çekme yoluyla bağ dayanımının tayini

Bölüm 5: Püskürtme beton - Deneyler - Bölüm 5: Lifle güçlendirilmiş plaka numunelerde enerji yutma kapasitesinin tayini

Bölüm 6: Püskürtme beton - Deneyler - Bölüm 6: Alt tabaka üzerindeki beton kalınlığı

Bölüm 7: Püskürtme beton - Deneyler - Bölüm 7: Lifle güçlendirilmiş betonun lif içeriği

CEN/CENELEC İç Yönetmeliklerine göre, bu Avrupa Standardının ulusal standart olarak uygulamaya alınmasından sorumlu ulusal standart kuruluşlarının ülkeleri sırasıyla; Almanya, Avusturya, Belçika, Birleşik Krallık, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Malta, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Slovakya, Slovenya ve Yunanistan'ın millî standard kuruluşlarıdır.

## 1 Kapsam

Bu Avrupa standartı, taze veya sertleşmiş (örneğin, priz öncesi veya sonrası) püskürtme betonun lif içeriğinin tayini için bir yöntem sağlar. Çelik lifler, her iki püskürtme beton tipine uygulanabilirken polimer lifler, sadece taze numune yönteminde kullanımını uygundur.

## 2 Atıf yapılan standardlar

Bu standartda, aşağıdaki dokümanlara tamamen veya kısmen zorunlu atıf yapılmıştır ve bu atıflar bu dokümanın uygulanması için kaçınılmazdır. Tarih belirtilen atıflarda, belirtilmiş olan baskı geçerlidir. Tarih belirtilmemiş atıflarda, atıf yapılan dokümanın en son baskısı (tadiller dahil) kullanılır.

EN 12350-6, *Testing fresh concrete - Part 6: Density* (Beton - Taze beton deneyleri - Bölüm 6: Yoğunluk),

EN 12390-7, *Testing hardened concrete - Part 7: Density of hardened concrete* (Beton - Sertleşmiş beton deneyleri - Bölüm 7: Sertleşmiş beton yoğunluğunun tayini),

EN 12504-1, *Testing concrete in structures - Part 1: Cored specimens - Testing, examining and testing in compression* (Beton - Yapıda beton deneyleri - Bölüm 1: Karot numuneler - Karot alma, muayene ve basınç dayanımının tayini),

EN 14488-1, *Testing sprayed concrete - Part 1: Sampling fresh and hardened concrete* (Püskürtme beton – Deneyler – Taze ve sertleşmiş betondan numune alma),

## 3 Prensip

Lifler, sertleşmiş (Yöntem A) veya taze (Yöntem B) beton numuneden çıkarılır ve lif içeriği, lif kütlesi ile beton numune hacminden belirlenir.

## 4 Donanımlar

- 4.1 **Terazi**, istenilen doğrulukta olan ve beton numunenin ve beton numuneden çıkarılan liflerin kütlesini belirleme kapasitesine sahip olan.
- 4.2 **Konteynır (sepet)**, kütlesini belirlemek için içerisindeki su ile numuneyi taşıyan ve askıda tutan.
- 4.3 **Su tankı**, numuneyi  $(20 \pm 2)$  °C sıcaklığındaki su içerisine daldırmak için uygun olan.
- 4.4 **Mala veya benzer kesme aparatı**, çimento pastası ile etkileşime girmeyen ve su emmeyen malzemeden, yerinde taze püskürtme beton numune almak için uygun özellikte olan.

## 5 Deney numuneleri

### 5.1 Genel

Taze beton numuneler, yerindeki malzeme veya deney panelindeki temel karışımından alınabilir. Sertleşmiş numuneler, yerindeki malzeme veya deney panelinden kesilerek alınabilir. Püskürtme işlemi nedeniyle, her bir konumda lif içeriğinin farklı olabileceği dikkate alınmalıdır. Kalite kontrol amacına ve şartnameye uygunluğa bağlı olarak, en uygun numune tipi ve konumu belirlenmelidir.

Sertleşmiş numuneler için deney, yapıdan aldığı gibi (tabii), doygun ve etüv kurusu rutubet durumları için gerçekleştirilebilir.

### 5.2 Sertleşmiş püskürtme beton numunesi (Yöntem A)

Yerindeki malzemeden veya deney panelinden EN 14488-1 ve EN 12504-1 gereklerine uygun olarak üç karot numunesi kesilmelidir. Karot çapı, 50 mm ile 100 mm arasında ve karot uzunluğu 75 mm ile 150 mm (tabaka kalınlığının 75 mm'den az olduğu durumda, karot uzunluğu, tabaka kalınlığına eşit olmalıdır) arasında olmalıdır.

### 5.3 Taze püskürtme beton numunesi (Yöntem B)

Yerindeki malzemeden veya deney panelinden mala ve benzer aparatlarla üç karot numunesi kesilerek alınmalıdır. Geriye kalan malzemenin dışında kalan lifler numuneden ayrılmamalı ve numuneye eklenmelidir. Mümkün olması durumunda her numune, püskürtme beton tabakası veya panelinin tam derinliği kadar kesilen tek parça püskürtme betondan olmalıdır. Daha sonraki numunelerde, derinlik boyunca lif içeriğindeki herhangi bir farklılık dikkate alınarak temsili numune elde edilmesi sağlanmalıdır. Her bir numune ağırlığı 1 kg ile 2 kg arasında olmalıdır.

## 6 Deney işlemleri

### 6.1 Genel

Numune hacmi (lif çıkarılmadan önce), hesaplama (gerçek boyutlar kullanılarak) veya su ile yer değiştirme (referans yöntem) yoluyla belirlenmelidir.

Lif kütlesi, taze ve sertleşmiş betondan lifin çıkarılması sonrasında tartılması yoluyla belirlenmelidir.

### 6.2 Sertleşmiş beton numunenin hacmi (Yöntem A)

Her bir karot hacmi ( $V_d$ ), hesaplama veya EN 12390-7'de verilen su içerisinde tartılma yöntemine göre belirlenmelidir. Sertleşmiş beton yoğunluğu, EN 12350-6'ya uygun olarak da belirlenebilir.

### 6.3 Taze beton numunenin hacmi (Yöntem B)

Her bir numunenin hacmi ( $v_d$ ), EN 12350-6'da verilen su içindeki kütle ile belirlenmelidir. Her numune kütlesi havada tartılmalı daha sonra su içerisinde batırılmalıdır. Daha sonra numunenin ıslak yoğunluğu ve hacmi hesaplanmalıdır. Liflerin Madde 6.5'e göre çıkarılması durumunda, bu ölçümler beton nihai prizini tamamlamadan önce gerçekleştirilmelidir.

### 6.4 Sertleşmiş beton numunesindeki lif kütlesi (Yöntem A)

Tüm liflerin betondan ayrılabilmesi amacıyla beton karot numune, beton basınç dayanımını belirlemek için kullanılan deney makinesi veya diğer uygun cihazlarla ezilerek parçalanmalıdır. Manyetik özelliğe sahip lifler, mıknatıs kullanılarak kolayca çıkarılabilir.

Çiplak gözle kolayca görülebilen artık herhangi bir çimento bağlayıcısından arındırılması amacıyla lifler, mekanik olarak temizlemeli ve daha sonra en yakın 0,1 g'a yuvarlatılacak şekilde tartılmalıdır ( $m_f$ ).

### 6.5 Taze beton numunesindeki lif kütlesi (Yöntem B)

Lifler, püskürtme beton numuneden yıkama yoluyla ayırtılmalıdır. Püskürtme beton, çimento ve diğer ince malzemelerin yıkamasıyla liflerin kütleden ayırtılabilıldığı bir elek veya filtreleme donanımına konulmalıdır. Sentetik liflerle birlikte numune, alkoller ıslatılır ve lifler yüzeye çıkana kadar karıştırılır.

Lifler temizlenmeli, kurulanmalıdır ve daha sonra çelik lifler için en yakın 0,1 g'a, polimer lifler için 0,01 g'a yuvarlatılarak tartılmalıdır ( $m_f$ ).

## 7 Sonuçların ifade edilmesi

Lif içeriği aşağıda verilen bağıntı kullanılarak belirlenen lif kütlesi ve numune hacminden hesaplanmalıdır.

$$C_f = \frac{m_f \times 1000}{V_d} \quad (1)$$

Burada:

$C_f$  Lif içeriği, kg/m<sup>3</sup>,

$m_f$  Numunededen çıkarılan lif kütlesi, g,

$V_d$  Numune hacmi, m<sup>3</sup>,

## 8 Deney raporu

Deney raporu aşağıda verilenleri içermelidir:

- a) Deney numunesinin tanıtımı,
- b) Lif tipinin tarif edilmesi,
- c) Yöntemin tarif edilmesi (Yöntem A veya Yöntem B),
- d) En yakın 10 g'a yuvarlatılmış her bir numune kütlesi,
- e) En yakın 0,1 veya 0,01 g'dan uygun olana yuvarlatılmış her bir numunenin lif kütlesi,
- f) En yakın 1 Kg/m<sup>3</sup>'e yuvarlatılmış her bir numunenin hesaplanmış lif içeriği,
- g) Lif içeriğinin ortama değeri ve standard sapma,
- h) Bu standartdan olan herhangi bir sapma,
- i) h'de verilen detaylar hariç bu standarda uygun olarak gerçekleştirilen deneyden sorumlu personelin teknik sorumluluklarının beyanı.

Deney raporu ayrıca aşağıda verilenleri içerebilir:

- j) En yakın 10 kg/m<sup>3</sup>'e yuvarlatılmış her bir numunenin yoğunluğu (taze veya sertleşmiş).

## 9 Doğruluk

Bu deney için mevcut doğruluk verileri bulunmamaktadır.