

# TS 13515

## TS EN 206'nın Uygulamasına Yönelik Tamamlayıcı Standard

### STANDART ÖZETİ

İnş.Yük.Müh.YASİN ENGİN

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

[yasin.engin@gmail.com](mailto:yasin.engin@gmail.com)

Eylül 2015



**Beton&Çimento**

# TS 13515: ÖZET DEĞERLENDİRME

TS EN 206'nın uygulamasına yönelik tamamlayıcı standart niteliği taşıyan TS 13515 Haziran 2014'te güncellendi. Mevcut durumda TS EN 206 ile beraber kullanılmaktadır.

C50/60 üstü dayanım sınıfları yüksek dayanımlı beton olarak tarif edilmektedir.

Aşınma ve alkali silika reaksiyonu etkileri ile ilgili çevresel etki sınıfları tanımlanmıştır.

Donatısız betonlar için sadece Xo, XA ve XF çevresel sınıfları kullanılabilir.

Beton zararlı kimyasal madde içeriyor ise su işleme derinliği 30 mm'yi aşmamalıdır.

Su dışında tüm bileşenlerin CE veya G işaretini olmalıdır.

Bileşen	İşaret
Gri çimento	CE
Beyaz çimento	G
Agrega	CE
Uçucu kül	CE
Yüksek fırın cürüfesi	CE
Tras	G
Silis dumanı	CE
Kimyasal katkı	CE
Su	-
Pigment	CE
Lif	CE

Alkali-silika direnci bilinmeyen agregalar "zararlı" olarak kabul edilir. Betonda toplam alkali  $3.0 \text{ kg/m}^3$  değerini geçemez.



Yüksek dayanımlı betonda alkali reaktif olmadığı kesin bilinen aggrega kullanılır.

Yüksek dayanımlı ve hava sürüklendirilmiş betonda geri kazanılmış su kullanılmaz.



Sadece kızdırma kaybı kategorisi A olan uçucu kül kullanılabilir.

Betonda mineral katkı olarak uçucu kül, cürüf, silis dumanı ve tras kullanılabilir.

## TS 13515: ÖZET DEĞERLENDİRME

Teknik Yayın

Eylül 2015

Uçucu kül için k değeri 0.4'tür. Eşdeğer su çimento oranında ve en az çimento miktarı hesabında bu değer kullanılır.

**Hesaplamada dikkate alınacak en fazla kül içeriği:**

- Ana bileşeni P, V, W, D olmayan çimentolarda %33,
- Ana bileşeni P,V, W olan ancak D içermeyen çimentolarda %25,
- Ana bileşeni D olan çimentolarda %15'ten fazla olmamalıdır.

**Bu oranlardan fazla mikarda uçucu kül kullanılabilir, ancak hesaplamalarda fazla olan kızım dikkate alınmaz.**

**ÖRNEK :**

Çimento tipi: CEM I

Çimento dozajı: 270 kg /m<sup>3</sup>

Uçucu kül: 100 kg

Su: 170 kg /m<sup>3</sup>

**Hesaplamada dikkate alınacak kül miktarı =  
 $270 \times 0.33 = 89 \text{ kg}$**

**$\text{Su/Bağlayıcı} = 170 / ( 270 + 0.4 \times 89 ) = 0,56$**

**$\text{Çimento eşdeğeri bağlayıcı miktarı} =$   
 $270 \text{ kg} + 0.4 \times 89 \text{ kg} = 306 \text{ kg}$**

**Yüksek derecede sülfata dirençli beton üretiminde belli çimentolar ile birlikte uçucu kül kullanımına izin verilmektedir.**

Eşdeğer su çimento oranında ve en az çimento miktarı hesabında dikkate alınacak silis dumanı miktarı çimento kütlesinin en fazla %11 kadar olabilir. Silis dumanın k değeri su/çimento oranı ve çevresel etki sınıfına göre 1 veya 2'dir.

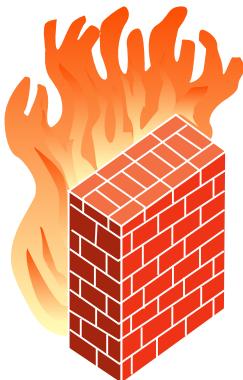
**Yüksek fırın cürüfu, CEM I veya CEM II/A sınıfındaki çimentolar ile birlikte kullanılabilir. Çimento kütlesine oranla %100'e kadar cürüf kullanımında k değeri CEM I için 0.8, CEM II/A için 0.6'dır. Fazla kullanım hesaplamalarda dikkate alınmaz.**

**Tras, CEM I ve/veya CEM II/A çimentolar ile birlikte kullanılmalıdır. k değeri karşılaştırmalı performans deneyleri sonucu tespit edilmelidir.**

## AGREGALARIN KLORÜR İÇERİĞİ

CEM III dışındaki bir çimento ile yapılmış beton için:	Kütlece en fazla
Çelik donatı ve diğer gömülü metal içermeyen beton	% 0.15
Çelik donatı ve diüer gömülü beton içeren beton	% 0.04
Çelik öngerme donatısı ihtiva eden beton	% 0.02
CEM III dışındaki bir çimento ile yapılmış beton için:	Kütlece en fazla
Tüm betonlar	% 0.1

## BETON SICAKLIĞI



## Tedbir Alınmayan Durumlarda:

**TAZE BETON  
SICAKLIĞI  $35^{\circ}\text{C}$ 'YI  
AŞMAMALIDIR.**

**BETONA KALTILDIĞI  
ANDA ÇIMENTO  
SICAKLIĞI  $80^{\circ}\text{C}$ 'YI  
AŞMAMALIDIR.**

**Çimento dozajı  $240 \text{ kg/m}^3$ 'ten düşükse veya düşük hidrasyon ısılı çimento kullanılıyorsa beton yerleştirme sıcaklığı en az  $10^{\circ}\text{C}$  olmalıdır.**

**En küçük kesiti  $90 \text{ cm}$ 'in üzerinde yekpare yapılar için derzsiz kütle betonu için şartlar:**

- Kalıba yerleştirilen betonda sıcaklık (sertleşmeden sonra)  $65^{\circ}\text{C}$ 'yi aşmamalıdır.
- Bağlayıcı malzemelerin hidrasyon ısısı 7 günde en fazla  $60 \text{ cal/g}$  olmalıdır.
- Beton karıştırma ve yerleştirme sıcaklığı  $10^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$  arasında olmalıdır.
- Beton elemanında iç - dış sıcaklık farkı donatı olduğunda en fazla  $25^{\circ}\text{C}$ , donatı olmadığında ise  $20^{\circ}\text{C}$  olmalıdır.



Agrega en büyük tane  
büyüklüğü 31.5 mm'den  
küçük betonda  
**100mmx200mm**  
ebatında silindir numune  
alınabilir.

$$f_{(150 \times 300)} = 0,95 \times f_{(100 \times 200)}$$

Gecikmiş etrenjit  
oluşumunu engellemek  
için **SO<sub>3</sub>** değeri <%3.5  
olan çimento  
kullanılmalı ve 70 °C'nin  
altında hızlandırılmış kür  
uygulaması yapılmalıdır.

Düşük su geçirgenlik özelliğine sahip beton aşağıdaki şartları  
sağlamalıdır:

- 40 cm'den kalın elemanlar için su/çimento oranı en fazla 0.70'dir.
- 40 cm'den ince elemanlar için su/çimento en fazla 0.60'dır ve en az çimento dozajı 280 kg/m<sup>3</sup>'tür. Beton sınıfı en düşük C25/30 olmalıdır.
- Su işleme derinliği en fazla 50 mm olmalıdır. Betonda zararlı içerik var ise 30 mm'yi geçmemelidir.

Belirli uygulamalarda basınç dayanımının 28 günden daha ileri  
bir tarihte belirlenmesi durumunda kür süresini belirlemek için  
aşağıdaki yollardan biri takip edilir:

2 günlük ortalama basınç  
dayanımının, basınç dayanımının  
belirlendiği tarhiteki ortalama  
dayanıma yaklaşık oranı

(20 ± 2) °C sıcaklıkta, ikinci gün ile  
basınç dayanımının belirlendiği tarih  
arasındaki basınç dayanımı gelişim  
grafiği

(20 ± 2) °C sıcaklıkta, dayanım  
gelişim hızı için 7/28 oranı  
belirtilmişse, beton imalatçısı  
tarafından beyan edilen 7/28  
oranının, daha önce elde edilmel  
olan verilere göre sapma sınırları  
± %10 dahilinde olmalıdır.

## TS 13515: ÖZET DEĞERLENDİRME

Teknik Yayın

Eylül 2015

Şantiyede kıvam ayarlamak için kimyasal katkı ilave edildiğinde (redoz), sevk ve teslim belgesine aşağıdaki bilgiler yazılmalıdır.

- ilave etme zamanı
- katkı miktarı
- katkı ilavesi yapılan beton miktarı

**ŞANTİYEDE BETONA SU İLAVE EDİLMESİNE MÜSAADE EDİLMEZ.**

Betona ilave edilen katkı, boyar madde veya liflerin miktarı ırsaliyede belirtilmelidir.

**TRANSMİKSER GİBİ DONANIMLI ARAÇLARLA TAŞINAN BETONUN YERLEŞTİRME SÜRECİ, ÇIMENTO İLE SU TEMAS ETTİKten İTİBAREN EN FAZLA 120 DAKİKA İÇİNDE TAMAMLANMALIDIR. BU SÜRE DONANIMSIZ ARAÇLAR İÇİN 45 DAKİKADIR.**

### BASINÇ DAYANIMI İÇİN UYGUNLUK KRİTERLERİ

Dayanım Sınıfı	İmalat Başlangıcı	Sürekli İmalat*	Şart
Normal Dayanım ( $\leq C_{50}/60$ )	$f_{ci} \geq (f_{ck} - 4) \text{ N/mm}^2$ $f_{cm} \geq (f_{ck} + 4) \text{ N/mm}^2$	$f_{cm} \geq (f_{ck} + 1.48\sigma) \text{ N/mm}^2$	$\sigma \geq 2 \text{ N/mm}^2$
Yüksek Dayanım ( $\geq C_{55}/65$ )	$f_{ci} \geq 0.9x f_{ck}$ $f_{cm} \geq (f_{ck} + 5) \text{ N/mm}^2$	$f_{cm} \geq (f_{ck} + 1.48\sigma) \text{ N/mm}^2$	$\sigma \geq 5 \text{ N/mm}^2$

$f_{ci}$  : tek deney sonucu

$f_{cm}$  : ardışık üç deney sonucu ortalaması

$\sigma$  : standart sapma

\* en az 15 deney sonucuna göre yapılan değerlendirmedir. Daha az sayıda deney sonucu için farklı doğrulama kriterleri mevcuttur.

**MAMÜLÜN UYGUN OLMAMASI HALİNDE TS EN 13791'E GÖRE DEĞERLENDİRME YAPILIR. TAHİRİBATLI VE TAHİRİBATSIZ YERİNDE BASINÇ DEĞERLENDİRMESİ İLE BETONUN UYGUNLUĞU TESPİT EDİLİR.**

İmalat kontrolü ile ilgili kayıtlar en az 5 yılı saklanır.

Beton tesisinde mühendislik eğitimi ya da 2 yıl beton konusunda yüksekokul eğitimi almış personel çalıştırılmalıdır. 50 km'den yakın en fazla iki tesisi tek bir yetkili personel idare edebilir.

İmalat ve taşımadan sorumlu personel en az 3 yılda bir eğitim almalıdır.

## TS 13515: ÖZET DEĞERLENDİRME



Transmikser içinde esas karıştırma işleminden sonra yeniden karıştırma süresi, her 1 m<sup>3</sup> beton için en az 1 dakika olmalıdır. Ana karıştırma işleminden sonra kimyasal katkı ilavesi yapılması durumunda beton en az **5 dakika** süreyle karıştırılmalıdır.

Hafif beton en az 90 s karıştırıldıktan sonra ve normal beton ise en az **30 s** karıştırıldıktan sonra homojen olarak karışmış kabul edilir. Ancak, yapılan homojenlik deneyi ile bu süreden farklı bir süre tespit edilirse, karışımın bu süre sonunda homojen olduğu kabul edilir.

Beton karma suyunun **TS EN 1008'e uygunluğunun kontrolü**, imalatın başlangıcından sonrayılda **en az 2 kez**, bu sonuçlar birbirine yakın ise **yılda en az 1 kez yapılmalıdır**.

Bir beton yükünden yani transmikserden **en az 2 adet numune** alınır. Her yükten **tek bir deney** sonucu belirlenebilir.

**C50/60 ve üzerinde numune sayıları 2 katına çıkarılır.**

Dayanım gelişmesinin tayini için gerekli durumlarda, 28 gün yaşta deneye tabi tutulmak üzere numune alınmış en az iki farklı beton yükünden (transmikser) 1'er adet numune alınmalı ve bu numuneler 28 günlük referans numuneler ile aynı koşullarda küre tabi tutularak uygun zamanda deneye tabi tutulmalıdır. Dayanım gelişiminin göstergesi olan dayanım oranı, yapı denetim sorumlusu tarafından aksi belirtildiğçe, 7 günlük ortalama basınç dayanımının 28 günlük ortalama basınç dayanımına oranıdır. Şantiyeye teslim edilmiş beton (hazır beton) için bu oran, imalatçı tarafından kullanıcıya verilmelidir.

# TS 13515: ÖZET DEĞERLENDİRME

Teknik Yayın

Eylül 2015

## NUMUNE ALMA PLANI

1. KRİTER	2. KRİTER	Numune alınacak asgari beton yükü veya transmikser sayısı	Numune adedi		
			7	28	$\Sigma$
Üretim birimine giren beton miktarı ( $m^3$ )	Üretim birimi için kat döşeme alanı veya perde alanı ( $m^2$ )				
0 - 24	-	2	2	4	6
25 - 100	<450	3	3	6	9
101 - 150	451 - 650	4	4	8	12
151 - 200	651 - 850	5	5	10	15
201 - 250	851 - 1050	6	6	12	18
251 - 300	1051 - 1250	7	7	14	21
301 - 400	1251 - 1450	8	8	16	24
401 - 500	1451 - 1650	9	9	18	27
501 - 600	1651 - 1850	10	10	20	30
> 600	>1850	İlave her $200 m^3$ veya $200 m^2$ için yapılacak artış			
		+1	+1	+2	+3

### Basınç dayanımı deney sonuçları için denetim kriterleri

Belirli hacimdeki betondan elde edilen deney sonucu adeti "n"	1. KRİTER	2. KRİTER
	"n" adet deney sonucu ortalaması ( $f_{cm}$ ) N/mm <sup>2</sup>	Herhangi tek deney sonucu ( $f_i$ ) N/mm <sup>2</sup>
1	Uygulanmaz	$\geq f_{ck}$
2 - 4	$\geq f_{ck} + 1$	$\geq f_{ck} - 4$
$\geq 5$	$\geq f_{ck} + 2$	$\geq f_{ck} - 4$

### ÖRNEK

 Üretim birimine giren beton miktarı =  $125 m^3$ 

#### NUMUNE ALMA PLANI

Beton Basınç Dayanım Sınıfı = C30/37

1. KRİTER

 $\geq 38 \text{ MPa}$ 

2. KRİTER

 $\geq 33 \text{ MPa}$ 




## AGREGALAR İÇİN STANDART GEREKLİLER

Satır	Özellik	TS 706 EN 12620+A1'de İlgili Madde	Standard şartlar
1	Tane büyülüğu dağılımı	43	Ek N
1a	D/d ≤ 2 veya D ≤ 11,2 olan İri agregat	432	GC 80/20, Kategori veya beyan
1b	İnce agregat	433	TS 706 EN 12620+A1'de Çizelge 4'te verilen toleranslar.
1c	Tüvenan agregat	435	G <sub>A</sub> 90
2	İnce malzeme içeriği	46	
2a	Tüvenan agregat	46	f11
2b	İri agregat		f4
2c	Doğal şekillenmiş ince agregat		f16
2d	Kırmataş ince agregat		f16
3	Tane şekli	44	≤ Fl50 veya ≤ Sl55
4	Deniz agregasında kabuk içeriği	45	SC10
5	Parçalanma direnci	52	≤ La 50 veya ≤ Sz32
6	İri aggreganın aşınma direnci	53	M <sub>DE</sub> NR
7	Parlatmaya direnç	54	PSV <sub>NR</sub>
8	Yüzey aşınmasına direnç	542	AAV <sub>NR</sub>
9	Çivili lastiklerden aşınmaya direnç	543	A <sub>N</sub> NR
10	Donma-çözülmeye direnç	571	F4
11	Tuzlu çözelti ile donma çözülmeye direnç	571	F <sub>EC</sub> 8 veya NR
12	Magnezyum sülfat dayanıklılığı	571	MS <sub>18</sub>
13	Suda çözünebilir klorür iyonları içeriği	62	Beyan değeri
14	Yüksek fırın cürüfu hariç tüm agregatlarda asitte çözünebilen sülfat içeriği	631	AS 0.8
15	Yüksek fırın cürüfunun asitte çözünebilen sülfat içeriği		AS 1.0
16	Yüksek fırın cürüfu hariç tüm agregatlarda asitte çözünebilen toplam sülfür içeriği	632	≤ % 1
17	Yüksek fırın cürüfunun asitte çözünebilen toplam sülfür içeriği		≤ % 2
18	Organik madde içeriği	64	
18a	İnce agregat	6.4 ve G.4	≤ % 0,5
18b	İri agregat, doğal şekillenmiş 0/8 mm agregat ve tüvenan agregat		≤ % 0,1

NR: Şart yoktur.



## TS 13515: ÖZET DEĞERLENDİRME

Teknik Yayın

Eylül 2015

## BETON KARIŞIMI VE ÖZELLİKLERİ İÇİN ÖNERİLEN SINIR DEĞERLERİ

Sıra	Etki Sınıfı	X <sub>0</sub> <sup>a</sup>	Donatı korozyonu												
			Karbonatlaşma nedeniyle korozyon				Klorür iyonları nedeniyle korozyon								
			Deniz suyu haricindeki klorür			Deniz suyundan gelen klorür									
Sıra	Etki Sınıfı	X <sub>0</sub> <sup>a</sup>	X <sub>C1</sub>	X <sub>C2</sub>	X <sub>C3</sub>	X <sub>C4</sub>	X <sub>D1</sub>	X <sub>D2</sub>	X <sub>D3</sub>	XS <sub>1</sub>	XS <sub>2</sub>	XS <sub>3</sub>			
1	En büyük su/cimento oranı	--	0,70	0,65	0,60	0,55	0,55	0,50	0,45	XD <sub>1</sub> 'e bakılmalıdır	XD <sub>2</sub> 'ye bakılmalıdır	XD <sub>3</sub> 'e bakılmalıdır			
2	En düşük beton sınıfı <sup>b</sup>	C <sub>8/10</sub>	C <sub>20/25</sub>	C <sub>25/30</sub>	C <sub>30/37</sub>	C <sub>30/37</sub>	C <sub>30/37</sub> <sup>d</sup>	C <sub>35/45</sub> d, <sup>e</sup>	C <sub>35/45</sub> <sup>d</sup>						
3	En az cimento içeriği <sup>c</sup> (kg/m <sup>3</sup> )	--	250	260	270	280	300	320	320						
4	Mineral katkı kullanıldığında en az cimento içeriği <sup>c</sup> (kg/m <sup>3</sup> )	--	240	240	240	270	270								
5	En az hava içeriği (%)	--	--	--	--	--	--	--	--						
6	Diger özellikler	--	--												

a) Sadece donatı veya gömülü metal içermeyen betonlar içindir.  
b) Hafif betona uygulanmaz.  
c) Agrega en büyük tane büyütüğü 63 mm olan betonlar için cimento dozajı 30 kg/m<sup>3</sup> azaltılabilir.  
d) Hava sürüklendiği beton için bir sınıf düşük beton sınıfı (çevre etki sınıfı XF'lin gereklerinin karşılanması gibi). Bu durumda e) dipnotu uygulanmaz.  
e) Dayanım kazanma hızı daha yavaş betonlar için bir sınıf altı uygulanır (fcm<sub>2</sub> / fcm<sub>1,28</sub> < 0,30 olduğunda). Bu durumda, sınıflama için basınç dayanımı Madde 4.3.1'de olduğu gibi 28 günlük numunelerde belirlenir.

Sıra	Etki sınıfı	Donatı korozyonu											
		Donma çözülme etkisi				Zararlı kimyasal ortam			Aşınma <sup>h</sup>				
		XF <sub>1</sub>	XF <sub>2</sub>	XF <sub>3</sub>	XF <sub>4</sub>	XA <sub>1</sub>	XA <sub>2</sub>	XA <sub>3</sub>	XM <sub>1</sub>	XM <sub>2</sub>	XM <sub>3</sub>		
1	En büyük su/cimento oranı	0,60	0,55 <sup>g</sup>	0,55 <sup>g</sup>	0,55	0,50	0,50 <sup>g</sup>	0,60	0,50	0,45	0,55	0,45	
2	En az beton sınıfı <sup>b</sup>	C <sub>25/30</sub>	C <sub>35/45</sub> <sup>e</sup>	C <sub>25/30</sub>	C <sub>35/45</sub> <sup>e</sup>	C <sub>30/37</sub>	C <sub>25/30</sub>	C <sub>35/45</sub> <sup>d,e</sup>	C <sub>35/45</sub> <sup>d</sup>	C <sub>30/37</sub> <sup>d</sup>	C <sub>35/45</sub> <sup>d</sup>		
3	En az cimento içeriği <sup>c</sup> , (kg/m <sup>3</sup> )	280	300	320	300	320		280	320		300 <sup>l</sup>	320 <sup>l</sup>	
4	Mineral katkı kullanıldığında en az cimento içeriği <sup>c</sup> (kg/m <sup>3</sup> )	270	270 <sup>g</sup>		270		270 <sup>g</sup>	270					
5	En az hava içeriği (%)	-	f	-	f	-	f, j	-					
6	Diger özellikler	XF <sub>1</sub> den XF <sub>4</sub> etki sınıfına kadar olan betonlar için tane büyütüğü dağılımı					--	1	--	İşlem uygulanacak beton yüzeyi <sup>k</sup>	Sert agregat kullanılarak		

b, c, d ve e notları için Çizelge F.1.1'e bakılmalıdır.

f) Betonun, yerleştirmeden hemen önceki ortalama hava içeriği; agregat en büyük tane büyütüğü 8 mm olan betonlar için hacimce en az % 5,5, agregat en büyük tane büyütüğü 16 mm olan betonlar için hacimce en az % 4,5, agregat en büyük tane büyütüğü 32 mm olan betonlar için hacimce en az % 4, agregat en büyük tane büyütüğü 63 mm olan betonlar için hacimce en az % 3,5 olmalıdır. Herhangi bir tek deney sonucunun verilen bu deney sonuçlarından sapması - % 0,5'ten daha fazla olmamalıdır.

g) En az cimento miktarı ve su/cimento oranının hesaplanması, cimentoya eklenecek, bağlayıcı mineral katkı olarak sadece uçucu kül dikkate alınır. Diğer tip II mineral katkılara hesaplamada dikkate alınmaz. Betonda, uçucu kül ve silis dumanının birlikte kullanılması durumunda hesaplamada uçucu kül dikkate alınmaz.

h) EN 12620'ye uygun agregat kullanılmalıdır.

i) Yüksek dayanımı beton dışında maksimum cimento miktarı 360 kg/m<sup>3</sup> olmalıdır.

j) Su/cimento oranı 0,40'dan daha küçük olan nemli toprak kıvamındaki betona hava sürüklenebilmesine gerek yoktur.

k) Yüzeydeki suyun vakumla çekilmesi ve yüzeyin tesviyesi gibi.

l) Koruyucu önlemler için Madde 5.3.2'ye bakılmalıdır.

## TS 13515: ÖZET DEĞERLENDİRME

Taze beton  
içindeki, tane  
büyüklüğü en fazla  
0,125 mm olan katı  
malzemelerin  
toplam kütlesi.

Çok ince  
Malzeme

En büyük agrega tane büyülüğu 16 mm ve 63 mm arasında ve XF ve XM çevresel etki sınıflarına maruz betonlarda (C50/60 ve LC50/55 beton sınıflarına kadar) izin verilen en fazla çok ince malzeme miktarı.

Çimento dozajı ( kg/m <sup>3</sup> )	En fazla izin verilen çok ince malzeme miktarı ( kg/m <sup>3</sup> )
≤ 300	400
≥ 350	450

En büyük agrega tane büyülüğu 16 mm ve 63 mm arasında ve tüm çevresel etki sınıflarına maruz betonlarda (C50/60 ve LC50/55 ve daha yüksek dayanımlı betonlar için) izin verilen en fazla ince malzeme miktarı.

Çimento dozajı ( kg/m <sup>3</sup> )	En fazla izin verilen çok ince malzeme miktarı ( kg/m <sup>3</sup> )
≤ 400	500
≥ 450	550
≥ 500	600

Agrega en büyük tane büyülüğu 32 mm olan agrega ve EN 197-1'de tarif edilen 32,5 dayanım sınıfındaki çimento ile yapılan standarda göre tarif edilmiş beton için en az çimento dozajı.

Basınç dayanım sınıfı	Kıvama göre en az çimento dozajı ( kg/m <sup>3</sup> )		
	Katı	Plastik	Akışkan
C 8/10	210	230	260
C 12/15	270	300	330
C 16/20	290	320	360

- Ara basınç dayanım sınıfları için interpolasyon yapılabilir.
- Yukarıdaki çizelgedeki miktarlar aşağıdaki koşullara göre artırılmalıdır;
  - En büyük agrega tane büyülüğu 16 mm ise % 10,
  - En büyük agrega tane büyülüğu 8 mm ise % 20,
- Yukarıdaki çizelgedeki satır 1 ila satır 3'te verilen çimento dozajları aşağıdaki şartlarla azaltılabilir;
  - 42,5 dayanım sınıfında çimento kullanılması durumunda en fazla % 10 daha az,
  - Agrega en büyük tane büyülüğu 63 mm olan betonlar için en fazla % 10'dan daha az.



# TS 13515: ÖZET DEĞERLENDİRME

## ALKALİ SİLİKA REAKSİYONU (ASR)

- EN 932-3'göre detaylı petrografik muayenede, agreganın mineral bileşiminde alkali silika reaksiyonuna neden olabilecek zararlı bir minerale rastlanılmamışsa, herhangi bir önlem almaya gerek yoktur.
- Zararlı reaktif mineral içерdiği belirlenen agregalar ile normal beton yapılması durumunda, tüm bileşenlerden gelen toplam alkali içeriği 3,0 kg/m<sup>3</sup> değerini aşmamalıdır.
- Normal ve özel beton yapılarda, bir puzolanik malzeme, ASR'nin önlenmesinden farklı bir amaç için kullanılacaksa ve aggrega reaktif ise, ASR'nin gereklili oranda önlendiği, harç veya beton deneyleri ile ispatlanmalıdır. Belirlenen oran tavsiye edilen en az orandan daha düşük ise puzolanik malzeme içindeki reaktif alkali miktarı tahmin edilmeli ve toplam alkaliye ilave edilmelidir.

## TS 13515 - TS EN 206 KARŞILAŞTIRMA

		TS 13515	TS EN 206	TS 13515	TS EN 206	TS 13515	TS EN 206	TS 13515
Çevresel Etki Sınıfı		En büyük su/çimento oranı		En düşük beton sınıfı		En az çimento içeriği (kg/m <sup>3</sup> )		Mineral katkı ile birlikte en az çimento içeriği (kg/m <sup>3</sup> )
Xo <sup>a</sup>	-	-	-	C8/10	C12/25	-	-	-
XC	1	0,70	0,65	C20/25	C20/25	250	260	240
	2	0,65	0,60	C25/30	C25/30	260	280	240
	3	0,60	0,55	C30/37	C30/37	270	280	240
	4	0,55	0,50	C30/37	C30/37	280	300	270
XD	1	0,55	0,55	C30/37	C30/37	300	300	270
	2	0,50	0,55	C35/45	C30/37	320	300	270
	3	0,45	0,45	C35/45	C35/45	320	320	270
XS	1	0,55	0,50	C30/37	C30/37	300	300	270
	2	0,50	0,45	C35/45	C35/45	320	320	270
	3	0,45	0,45	C35/45	C35/45	320	340	270
XF	1	0,60	0,55	C25/30	C30/37	280	300	270
	2	0,55	0,50	C25/30	C35/45	C25/30	300 – 320	270
	3	0,55	0,50	C25/30	C35/45	C30/37	300 – 320	320
	4	0,50	0,45	0,45	C30/37	320	340	270
XA	1	0,60	0,55	C25/30	C30/37	280	300	270
	2	0,50	0,50	C35/45	C30/37	320	320	270
	3	0,45	0,45	C35/45	C35/45	320	360	270
XM	1	0,55	-	C30/37	-	300	-	270
	2	0,55	0,45	C30/37	C35/45	-	300   320	270
	3	0,45	-	C35/45	-	320	-	270

# TS 13515'E GÖRE NUMUNE ALMA PLANI VE UYGUNLUK KONTROLÜ

NUMUNE ALMA PLANI					
1. KRİTER	2. KRİTER	Numune alınacak asgari beton yükü veya transmikser sayısı	Numune adedi		
			7	28	$\Sigma$
Üretim birimine giren beton miktarı ( $m^3$ )	Üretim birimi için kat döşeme alanı veya perde alanı ( $m^2$ )				
0 - 24	-	2	2	4	6
25 - 100	<450	3	3	6	9
101 - 150	451 - 650	4	4	8	12
151 - 200	651 - 850	5	5	10	15
201 - 250	851 - 1050	6	6	12	18
251 - 300	1051 - 1250	7	7	14	21
301 - 400	1251 - 1450	8	8	16	24
401 - 500	1451 - 1650	9	9	18	27
501 - 600	1651 - 1850	10	10	20	30
> 600	>1850	İlave her $200 m^3$ veya $200 m^2$ için yapılacak artış			
		+1	+1	+2	+3

C35/45 ve üzeri sınıfı betonlarda

100 mm x 200 mm

ebatında silindir numune alınabilmektedir.

Bir beton yükünden yani transmikserden en az 2 adet numune alınır. Her yükten tek bir deney sonucu belirlenebilir.

C50/60 ve üzerinde numune sayıları 2 katına çıkarılır.

Tek beton yükü olduğu durumda

7 günlük için 2, 28 günlük için 3 adet numune alınır.

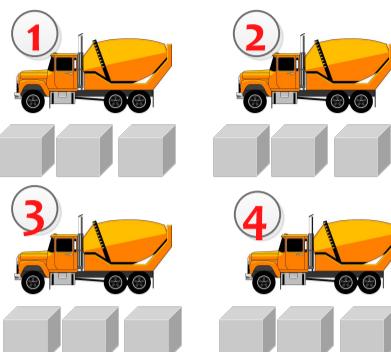
Basınç dayanımı deney sonuçları için denetim kriterleri

Belirli hacimdeki betondan elde edilen deney sonucu adeti "n"	1. KRİTER	2. KRİTER
	"n" adet deney sonucu ortalaması ( $f_{cm}$ ) N/mm <sup>2</sup>	Herhangi tek deney sonucu ( $f_i$ ) N/mm <sup>2</sup>
1	Uygulanmaz	$\geq f_{ck}$
2 - 4	$\geq f_{ck} + 1$	$\geq f_{ck} - 4$
$\geq 5$	$\geq f_{ck} + 2$	$\geq f_{ck} - 4$

## ÖRNEK 1.

Üretim birimine giren beton miktarı =  $125 m^3$

### NUMUNE ALMA PLANI



1. KRİTER  
 $\geq 38 \text{ MPa}$

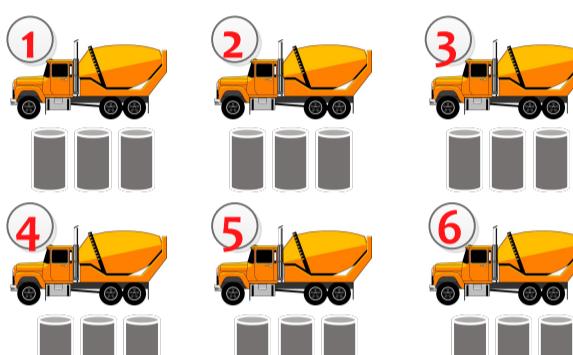
2. KRİTER  
 $\geq 33 \text{ MPa}$

Beton Basınç Dayanım Sınıfı = C30/37

## ÖRNEK 2.

Üretim birimine giren beton miktarı =  $90 m^3$

### NUMUNE ALMA PLANI



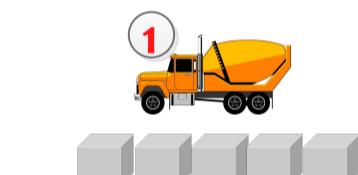
1. KRİTER  
 $\geq 57 \text{ MPa}$   
2. KRİTER  
 $\geq 51 \text{ MPa}$

Beton Basınç Dayanım Sınıfı = C30/37

## ÖRNEK 3.

Üretim birimine giren beton miktarı =  $8 m^3$

### NUMUNE ALMA PLANI



1. KRİTER  
-

2. KRİTER  
 $\geq 37 \text{ MPa}$

Beton Basınç Dayanım Sınıfı = C40/50

## ÖRNEK 4.

Üretim birimine giren beton miktarı =  $21 m^3$

### NUMUNE ALMA PLANI



1. KRİTER  
 $\geq 51 \text{ MPa}$

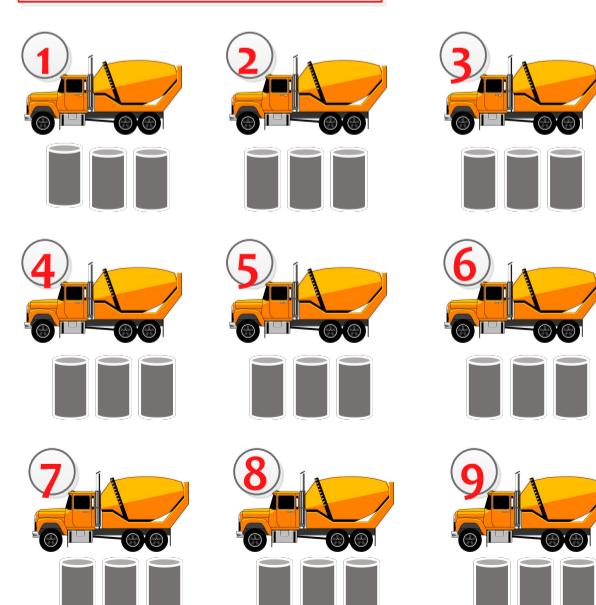
2. KRİTER  
 $\geq 46 \text{ MPa}$

Beton Basınç Dayanım Sınıfı = C35/45

## ÖRNEK 5.

Üretim birimine giren beton miktarı =  $420 m^3$

### NUMUNE ALMA PLANI



1. KRİTER  
 $\geq 37 \text{ MPa}$

2. KRİTER  
 $\geq 31 \text{ MPa}$

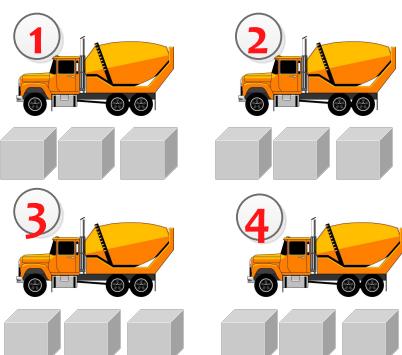
# TS 13515'E GÖRE UYGUNLUK KONTROLÜ

## ÖRNEK 1.

Üretim birimine giren beton miktarı =  $125 \text{ m}^3$

Beton Basınç Dayanım  
Sınıfı = C30/37

### NUMUNE ALMA PLANI



	1	2	ORT.	Kriter
1	39	38	38,5	$\geq 33 \text{ MPa}$
2	38,5	37,5	38	$\geq 33 \text{ MPa}$
3	36	35	35,5	$\geq 33 \text{ MPa}$
4	36	36	36	$\geq 33 \text{ MPa}$
			37	$\geq 38 \text{ MPa}$

### 1. KRİTER

$\geq 38 \text{ MPa}$



### 2. KRİTER

$\geq 33 \text{ MPa}$

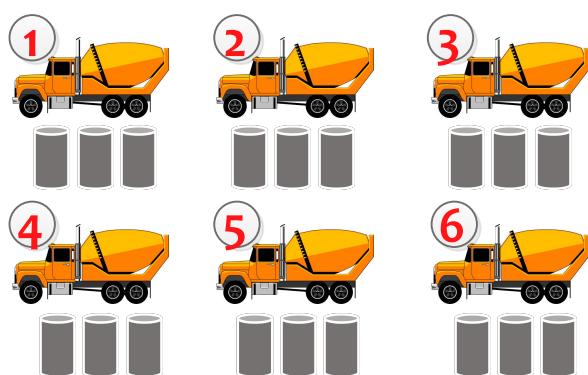


## ÖRNEK 2.

Üretim birimine giren beton miktarı =  $90 \text{ m}^3$

Beton Basınç Dayanım  
Sınıfı = C55/65

### NUMUNE ALMA PLANI



	1	2	ORT.	Kriter
1	59	61	60	$\geq 51 \text{ MPa}$
2	57	60	58,5	$\geq 51 \text{ MPa}$
3	58,6	60,4	59,5	$\geq 51 \text{ MPa}$
4	55	56	55,5	$\geq 51 \text{ MPa}$
5	44	61	52,5	$\geq 51 \text{ MPa}$
6	59,5	60,5	60	$\geq 51 \text{ MPa}$
			57,8	$\geq 57 \text{ MPa}$

### 1. KRİTER

$\geq 57 \text{ MPa}$



### 2. KRİTER

$\geq 51 \text{ MPa}$



## ÖRNEK 3.

Üretim birimine giren beton miktarı =  $8 \text{ m}^3$

Beton Basınç Dayanım  
Sınıfı = C30/37

### NUMUNE ALMA PLANI



	1	2	3	ORT.	Kriter
1	39	41	37	39	$\geq 37 \text{ MPa}$



### 1. KRİTER

-

### 2. KRİTER

$\geq 37 \text{ MPa}$

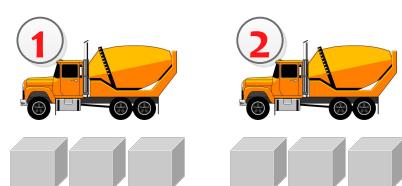


## ÖRNEK 4.

Üretim birimine giren beton miktarı =  $21 \text{ m}^3$

Beton Basınç Dayanım  
Sınıfı = C40/50

### NUMUNE ALMA PLANI



	1	2	ORT.	Kriter
1	54	52	53	$\geq 46 \text{ MPa}$
2	51	53	52	$\geq 46 \text{ MPa}$
			52,5	$\geq 51 \text{ MPa}$



### 1. KRİTER

$\geq 51 \text{ MPa}$

### 2. KRİTER

$\geq 46 \text{ MPa}$

