

## **4.İmalata Hazırlık Kaynak Prosedür Şartnamesi'nin (KPŞ) Hazırlanması ve Onaylanması; Kaynakçı Yeterliliğinin Onaylanması**

### **4.1. Kapsam**

Bu bölümde, çeliklerin EN 288 standardına göre yürütülecek ark kaynağı işlemleri için hazırlanan Kaynak Prosedürü Şartnameleri'nin (KPŞ) kapsamına yönelik gerekli şartlar belirtilmiştir. Bu bölümün kuralları, taraflar arasında anlaşmayı gerektiren diğer eritme kaynak işlemlerine de uygulanabilir.

Bu bölümde verilen değişkenler, çelik yapı elemanlarının metalurjisini, mekanik özelliklerini ve geometrisini etkileyen faktörlerdir.

Kaynak Prosedür Şartnamesi (KPŞ), kaynak işleminin nasıl yapılacağı konusundaki ayrıntıları vermeli ve kaynak işlemi hakkında bütün bilgiyi kapsamalıdır. Kaynak Prosedür Şartnamesi (KPŞ), birleştirilmiş parçaların belirli bir kalınlık aralığını ve esas metaller, hatta ilave metallerin (elektrod malzemesi) kalınlık aralığını da kapsayabilir. Bazı imalatçılar, ilave olarak her bir özel iş için ayrıntılı imalat planlamasının bir kısmı olarak, iş talimatları hazırlamayı seçebilirler.

Madde 4.2.'den 4.5.'e kadar olan maddelerde verilen bilgi, pek çok kaynak işlemi için yeterlidir. Bazı uygulamalar için bu bilgiyi genişletmek veya azaltmak gerekli olabilir. Bu durum ilgili KŞP'de belirtilmelidir.

İmalatçının tecrübesine göre aralıklar ve toleranslar, uygun olduğu yerlerde belirtilmelidir.

### **4.2. İmalatçı (Müteahhit) İle İlgili Hususlar**

**4.2.1. İmalatçının Tanımı** (bkz. Madde 1.3.2)

**4.2.2. KPŞ'nin Tanımı** (bkz. Madde 4.5.5)

**4.2.3. Kaynak Prosedürü Onay Raporu (KPOR) İçin Atıflar veya Gerektiğinde Diğer Belgeler** (bkz. Madde 4.7.8)

### **4.3. Esas Metal ile İlgili Hususlar**

#### **4.3.1. Esas Metalin Tipi**

Tercihan uygun bir standarda atıf yapılarak malzemenin tanıtımı yapılmalıdır. Kaynak Prosedür Şartnamesi (KPŞ), bir grup malzemeyi kapsayabilir.

### 4.3.2. Malzeme Boyutları

Birleştirilen parçaların *kalınlık aralıkları* verilmelidir. Borular için *dış çap aralıkları* belirtilmelidir.

## 4.4. Bütün Kaynak Prosedürleri İçin Genel Hususlar

### 4.4.1. Kaynak İşlemi

Kullanılan kaynak yöntem/yöntemleri, EN 24063 standardına uygun olarak gösterilmelidir.

### 4.4.2. Birleşimin Tasarımı

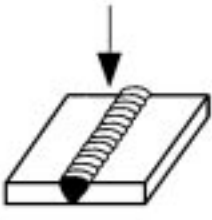
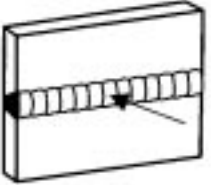
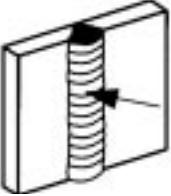
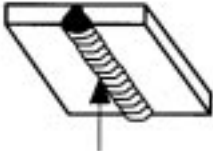
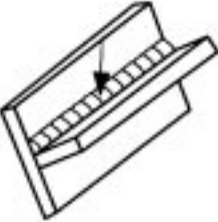
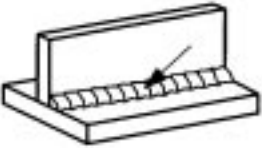
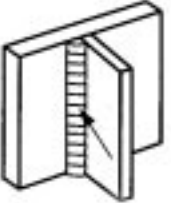

Tasarlanan birleşimin şekli ve boyutlarını açıkça gösterecek şekilde imalat resimleri çizilmelidir. Ayrıntılar, birleşim tasarımı konusunda ilgili uygun bir standarda atıf yapılarak verilebilir. Kaynağın özellikleri için baz oluşturması açısından *kaynak paso sırası* şema üzerinde verilmelidir.

### 4.4.3. Kaynak Pozisyonu

Uygulanabilir kaynak pozisyonları, EN ISO 6947 standardına uygun olarak belirtilmelidir (bkz. Tablo 4.1 ve 4.2a ve b).

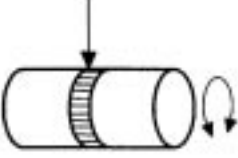
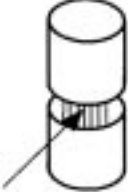


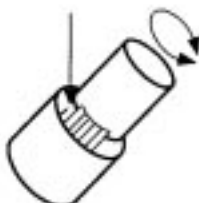
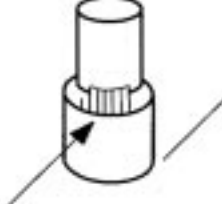
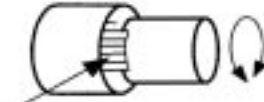

**Tablo 4.1. Kaynak Pozisyonları (Levhalar ve Sıcak Hadde Ürünleri)**

(NOT : G: küt kaynak dikişi; F: köşe kaynak dikişi; ayrıca PA, PC, vb. için bkz. Madde 4.9.6)

Kaynak dikişi	Düz	Yatay	Düşey	Tavan
Küt Kaynak Dikişi	 1G / PA	 2G / PC	 3G / PF PG	 4G / PE
Köşe Kaynak Dikişi	 1F / PA	 2F / PB	 3F / PF PG	 4F / PE


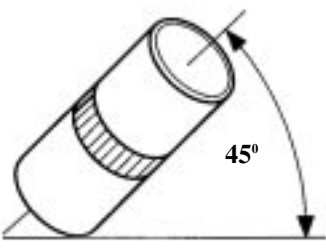

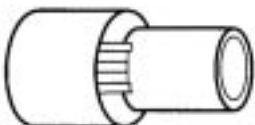
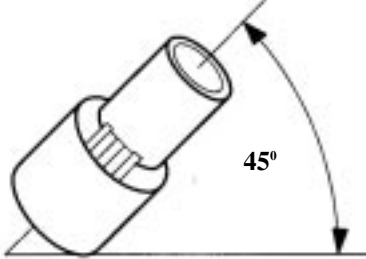
**Tablo 4.2a. Kaynak Pozisyonları (Borular-Borunun döndürülerek kaynak yapılması durumu)**

(Not : G: küt kaynak dikişi F: köşe kaynak dikişi: ayrıca PA, PC, vb. için bkz. Madde 4.9.6)

Kaynak dikişi	Düz	Yatay	Düşey	Tavan
Küt Kaynak Dikişi	 1G / PA	 2G / PC	 3G / PF	 4G / PE
Köşe Kaynak Dikişi	 1F / PA	 2F / PC	 * 3F / PF (AWS 4F,F)	 * 4F / PE (AWS 4F,F)

**Tablo 4.2b. Kaynak Pozisyonları (Borular-Borunun sabit halde kaynak yapılması durumu)**

(Not : G: küt kaynak dikişi F: köşe kaynak dikişi: ayrıca PA, PC, vb. için bkz. Madde 4.9.6)

Küt Kaynak Dikişi	 5G / PF PG	 6G / H-1.045	 6GR
Köşe Kaynak Dikişi	 5F / PF PG	 6F / 1.45 PA	

#### 4.4.4. Oluk veya Kenar Hazırlama

Oluk temizleme, yağ giderme, birleşim ve puntalama kaynakları gösterilmelidir. Bu işlemler için kullanılacak yöntemler belirtilmelidir.

#### 4.4.5. Kaynak Tekniği

Kaynak tekniği salınımlı veya salınımsız olarak belirtilmelidir. Elle yapılan kaynak dikişi için en büyük paso genişliği, mekanize kaynak için en büyük elektrod salınımı genliği, frekans ve salınımın toplam süresi verilmelidir. Torç, elektrod ve/veya tel açısı gösterilmelidir.

#### 4.4.6. Kök Oyma

Kök oyma için kullanılacak yöntem belirtilmelidir.

#### 4.4.7. Altlık (Karşılama Parçası)

Altlık yöntemi ve tipi, malzemesi ve boyutları verilmelidir.

#### 4.4.8. Kaynak Sarf Malzemelerinin Kısa Gösterilişi

Kullanılacak kaynak sarf malzemelerinin kısa gösterimleri, imalatçıları ve ticari isimleri verilmelidir.

#### 4.4.9. Kaynak Sarf Malzemelerinin Boyutları

Elektrod/telin çapı veya şerit elektrodun genişliği ve kalınlığı belirtilmelidir.

#### 4.4.10. İlave Metal (Elektrod Malzemesi) ve Toz için İşlemler

Kullanımdan önce ilave metalin (elektrod malzemesinin) veya tozun kurutulması veya işleme tabi tutulması gerektiğinde, bu durum belirtilmelidir. Uygun bir standarda atıf yapılmasına izin verilir.

#### 4.4.11. Elektrik İle İlgili Parametreler

Akım tipi (alternatif akım (aa) veya doğru akım (da)) ve kutuplama (polarite) belirtilmelidir. Darbeli (impuls) kaynak için darbe süresi, darbe akımı, darbe frekansı, temel akım ve temel gerilim belirtilmelidir. Ayrıca akım aralığı ve ark gerilimi aralığı da belirtilmelidir.

#### 4.4.12. Mekanize Kaynak İşlemi

Mekanize kaynak işlemi uygulandığında, ilerleme hızı aralığı ve tel sürme hızı aralığı belirtilmelidir. Bu nedenle KPS için uygulama aralığı, bu özel teçhizat tipi için sınırlandırılmalıdır.

#### 4.4.13. Ön Tavlama Sıcaklığı

Kaynak işleminin başlangıcında uygulanan sıcaklık ve ön tavlama gereksiz olduğunda, kaynak işleminden hemen önce en düşük iş parçası sıcaklığı belirtilmelidir.

#### 4.4.14. Pasolararası Sıcaklık

En yüksek pasolararası sıcaklık belirtilmelidir.

#### 4.4.15. Kaynaktan Sonraki Isıl İşlem

Herhangi bir kaynak sonrası ısıl işlem veya yaşlandırma işlemi için ayrı bir kaynak sonrası ısıl işlem veya yaşlandırma ile ilgili kurallara yapılan atıflar veya prosedür belirtilmelidir.

#### 4.4.16. Koruyucu Gaz

EN 439'a göre kullanılan koruyucu gazın kısa gösterilişi, imalatçısı ve ticari ismi belirtilmelidir.

### 4.5. Kaynak İşlem Grubuna Ait Özellikler (bkz. Tablo 3.9)

#### 4.5.1. 11 Numaralı İşlem Grubu (Gaz Korumasız Metal Ark Kaynağı)

11 no.lu işlem grubu için, sarf edilen elektrodun birim uzunluğu başına atılan paso uzunluğu belirtilmelidir. (bkz. Ek 3)

#### 4.5.2. 12 Numaralı İşlem Grubu (Tozaltı Kaynağı)

Çoklu elektrod sistemleri için tel elektrodları sayısı, konfigürasyonu ve elektrik bağlantıları belirtilmelidir. Temas ucu (kontak meme)/iş parçası mesafesi olarak, mekanize edilmiş kaynak işlemi için nozulun temas ucunun iş parçasının yüzeyine olan uzaklığı belirtilmelidir. Kullanılan tozun EN 758'e göre kısa gösterimi, imalatçısı ve ticari ismi belirtilmelidir. Ayrıca ilave metal (elektrod malzemesi) kullanılıyorsa, bununla ilgili standart, elektrodun çapı, üreticisi, kısa gösterimi ve ticari ismi verilmelidir. (bkz. Ek 3 ve Tablo 3.9)

#### 4.5.3. 13 Numaralı İşlem Grubu (Koruyucu Gaz Altında Ark Kaynağı)

13 numaralı işlem grubu için gaz akış hızı ve nozul çapı, tel elektrodların sayısı, ilave metal, temas ucu (kontak meme) / iş parçası mesafesi verilmelidir. (bkz. Ek 3 ve Tablo 3.9)

#### 4.5.4. 15 Numaralı İşlem Grubu (Plazma Ark Kaynağı)

15 numaralı işlem grubu için tipi, nozul çapı, akış hızı gibi plazma gazı parametreleri, koruyucu gaz akış hızı ve nozul çapı, torç tipi, plazma akımı, temas ucu/iş parçası mesafesi belirtilmelidir.

#### 4.5.5. Kaynak Prosedür Şartnamesi (KPŞ)

Tablo 4.3'de bir KPŞ örneği gösterilmiştir.

### 4.6. Çeliklerin Ark Kaynağı İçin Kaynak Prosedür Testleri

#### 4.6.1. Tanımlar

Bu bölümde EN 288-3'e göre çeliklerin ark kaynağı için kaynak prosedür testleri verilmiştir. Kullanılan tanımlar, EN 288-1'de verilen tanımlardır.

#### 4.6.2. İlk Kaynak Prosedür Şartnamesi (iKPŞ)

İlk Kaynak Prosedür Şartnamesi, Madde 4.5.5'te gösterilen şekilde hazırlanmalıdır. iKPŞ bütün ilgili parametreler için "gerekli aralığı" belirtmelidir.

#### 4.6.3. Kaynak Prosedür Testleri

İmalatta kullanılan kaynak tipini temsil eden test parçalarının yapımı ve testi, Madde 4.7.4'e ve 4.7.5'e uygun olmalıdır.

**Tablo 4.3. İmalatçının Kaynak Prosedür Şartnamesi (KPŞ) örneği**

Yer: \_\_\_\_\_  
 İmalatçının kaynak prosedürü: \_\_\_\_\_  
 Belge no.: \_\_\_\_\_  
 KPOR no: \_\_\_\_\_  
 İmalatçı: \_\_\_\_\_  
 Kaynakçının adı: \_\_\_\_\_  
 Kaynak yöntemi: \_\_\_\_\_  
 Dikiş türü: \_\_\_\_\_  
 Kaynak ağzı hazırlığının ayrıntıları  
 (Resim) \*): \_\_\_\_\_

Denetçi veya Denetim Kuruluşu: \_\_\_\_\_  
 Kaynak ağzı hazırlama ve temizleme şekli: \_\_\_\_\_  
 Esas metalin gösterimi: \_\_\_\_\_  
 Parça kalınlığı (mm): \_\_\_\_\_  
 Dış çap (mm): \_\_\_\_\_  
 Kaynak pozisyonu: \_\_\_\_\_

Birleşim Şekli / Detayı	Kaynak sırası (paso düzeni)

**Kaynak işleminin ayrıntıları**

Kaynak pasosu	Yöntem	İlave malzeme çapı [mm]	Akım Şiddeti [A]	Gerilim [V]	Akım türü Kutuplama	Tel sürme hızı	Kaynak hızı	Isı girdisi

İlave malzeme:  
 - sınıfı ve markası: \_\_\_\_\_  
 Kurutma için özel talimatlar: \_\_\_\_\_  
 Koruyucu gaz / Kaynak tozu: \_\_\_\_\_  
 -Koruyucu gaz: \_\_\_\_\_  
 -Kök koruyucu: \_\_\_\_\_  
 Gaz akış debisi: \_\_\_\_\_  
 - Koruyucu gaz: \_\_\_\_\_  
 - Kök koruyucu: \_\_\_\_\_  
 Tungsten elektrod türü/çapı: \_\_\_\_\_  
 Kökün oyulması / altlık ayrıntıları: \_\_\_\_\_  
 Ön tavlama sıcaklığı: \_\_\_\_\_  
 Pasolararası sıcaklık: \_\_\_\_\_  
 Kaynaktan sonraki ısı işlem ve/veya yaşlandırma:  
 Zaman, sıcaklık, yöntem: \_\_\_\_\_  
 Isıtma ve soğutma hızı: \_\_\_\_\_

İlave bilgiler: \_\_\_\_\_  
 örn.Salınım (maks. paso genişliği): \_\_\_\_\_  
 Salınım: genişlik, sıklık, duraklama süresi: \_\_\_\_\_  
 Darbeli kaynak ayrıntıları: \_\_\_\_\_  
 Kontak borusu mesafesi: \_\_\_\_\_  
 Plazma kaynağının ayrıntıları: \_\_\_\_\_  
 Torç tutuş açısı: \_\_\_\_\_

İmalatçı /Müteahhit

Denetçi veya denetim kuruluşu

İsim, tarih ve imza

İsim,tarih ve imza

\*) Gerekliyorsa

## 4.7. Deney Parçası

### 4.7.1. Genel

İmalatta kaynak prosedürünün uygulanacağı kaynaklı yapı, Madde 4.7.2'de belirtildiği şekilde standart hale getirilmiş deney parçası veya parçaları yapılmak suretiyle temsil edilmelidir.

### 4.7.2. Deney Parçalarının Şekli ve Boyutları

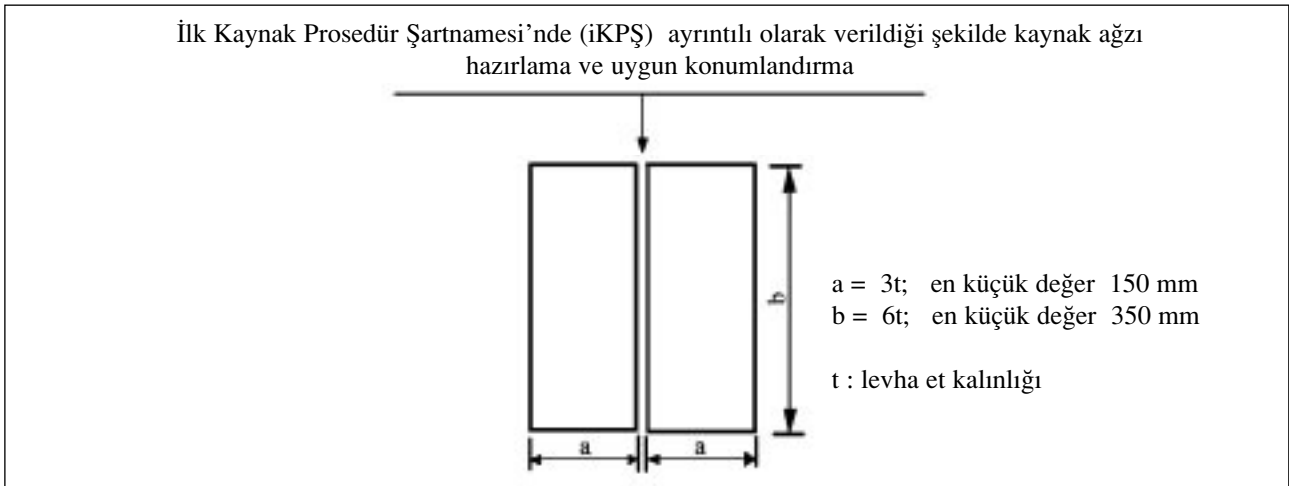
Deney parçaları, uygun ısı dağılımını sağlamak üzere yeterli boyutta olmalıdır. Şekil 4.1'den 4.5'e kadar olan şekillerdeki "t" et kalınlığı, birleşen parçaların kalın olanına aittir.

İlave deney parçaları veya en küçük boyuttan daha uzun deney parçaları, fazladan ve/veya yeniden deney yapılmasını sağlamak üzere hazırlanabilir.

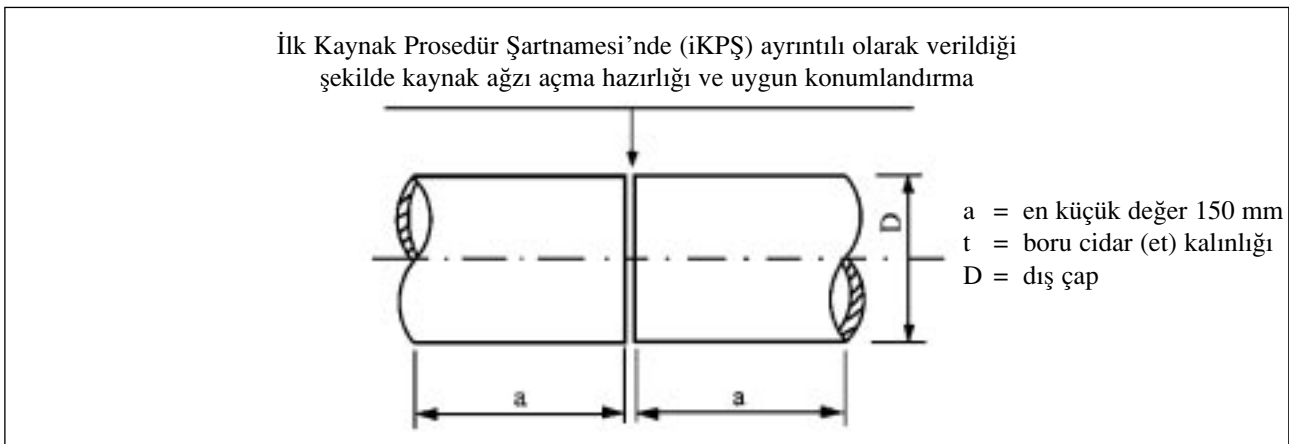
Uygulama standardıyla istendiğinde ve ITAB'da (Isı Tesiri Altında kalan Bölge) çentik darbe deney numunelerinin alınması gerektiğinde, levha hadde yönü deney parçası üzerine işaretlenmelidir.

Deney parçasının kalınlığı Madde 4.7.2.1'den Madde 4.7.2.4'e kadar olan maddelere uygun seçilmelidir.

Aksi belirtilmedikçe, deney parçasının şekli ve en küçük boyutları aşağıdaki gibi olmalıdır:



Şekil 4.1. Levhada küt kaynak dikişi için deney parçası



Şekil 4.2. Boruda küt kaynak dikişi için deney parçası

#### 4.7.2.1. Levhada Küt Kaynak

Deney parçası Şekil 4.1'e uygun olmalıdır. Deney parçasının uzunluğu, yeterli sayıda deney numunesi çıkarabilecek şekilde olmalıdır (bkz. Tablo 4.8).

#### 4.7.2.2. Boruda Küt Kaynak (Boru, Tüp, İçi Boş Kesit)

Deney parçası Şekil 4.2'ye uygun olmalıdır. Küçük boru çapları (kesitler) kullanıldığında, birden fazla deney parçasının oluşturulması gerekli olabilir.

#### 4.7.2.3. T-Birleşimde Küt Kaynak

Deney parçası Şekil 4.3'e uygun olmalıdır. Deney parçasının uzunluğu, Şekil 4.8'te verilen uygun deney numunelerini sağlayacak şekilde olmalıdır.

#### 4.7.2.4. Branşman Kaynağı

Deney parçası Şekil 4.4'e uygun olmalıdır.  $\alpha$  – birleşim açısı, imalatta kullanılan en küçük açı olmalıdır.

Branşman kaynakları, tam nüfuziyetli birleşim (TBN) olarak dikkate alınmaktadır.

#### 4.7.2.5. Köşe Kaynak

Deney parçası Şekil 4.4 veya 4.5'e uygun olmalıdır. Bunlar, kısmi nüfuziyet (KBN) vermek üzere ağız hazırlama ile de kullanılabilir.

### 4.7.3. Deney Parçalarının Kaynağı

Deney parçalarının hazırlığı ve kaynağı, bir iKPŞ 'ne uygun olarak ve kaynak teknolojisinin genel şartları dahilinde yapılmalıdır. Deney parçalarının kaynak pozisyonları, eğim ve dönme açılarının sınır değerleri ISO 6947' ye uygun olmalıdır.

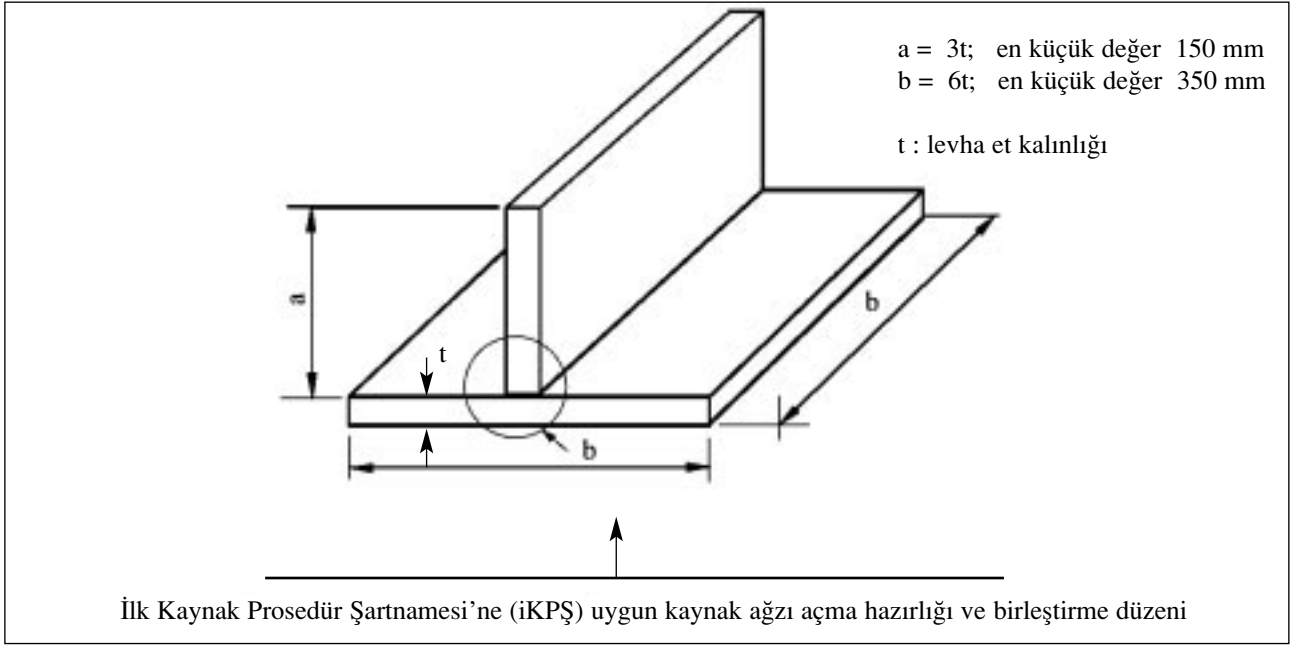
Puntalama kaynaklarının sonradan üzerinden kaynak yapılması gerekiyorsa, buna deney parçasında da dikkat edilmelidir.

Deney parçalarının kaynağı ve deneyleri, bir denetçi veya denetim kuruluşunun gözetimi altında yapılmalıdır.

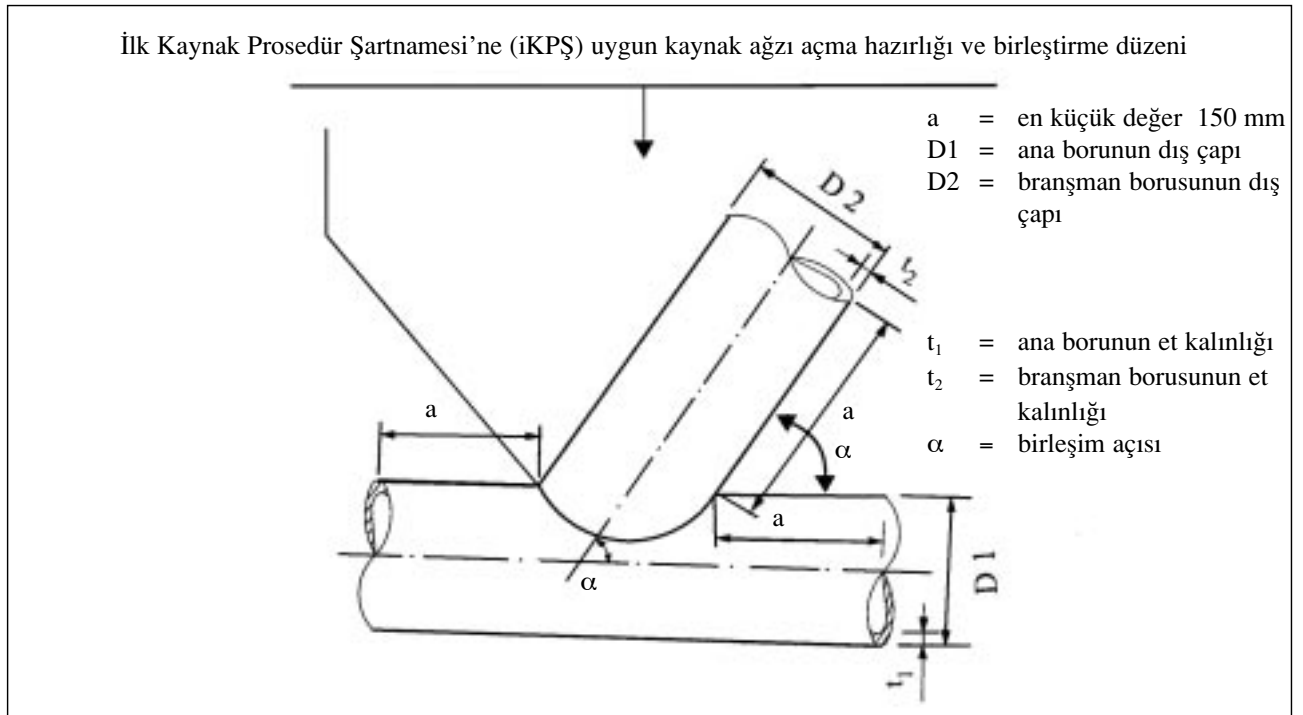
### 4.7.4. Deney Numunelerinin Yeri ve Alma Konumları

Deney numunelerinin yeri Şekil 4.6, 4.7, 4.8 ve 4.9'a uygun olmalıdır. Tahribatsız (hasarsız) muayeneden (NDT) sonra alınan deney numunelerinin daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür. Deney numunelerinin kabul edilebilir kusurlar gösteren bölgelerden olmamak üzere, uygun yerlerden alınmasına izin verilir.

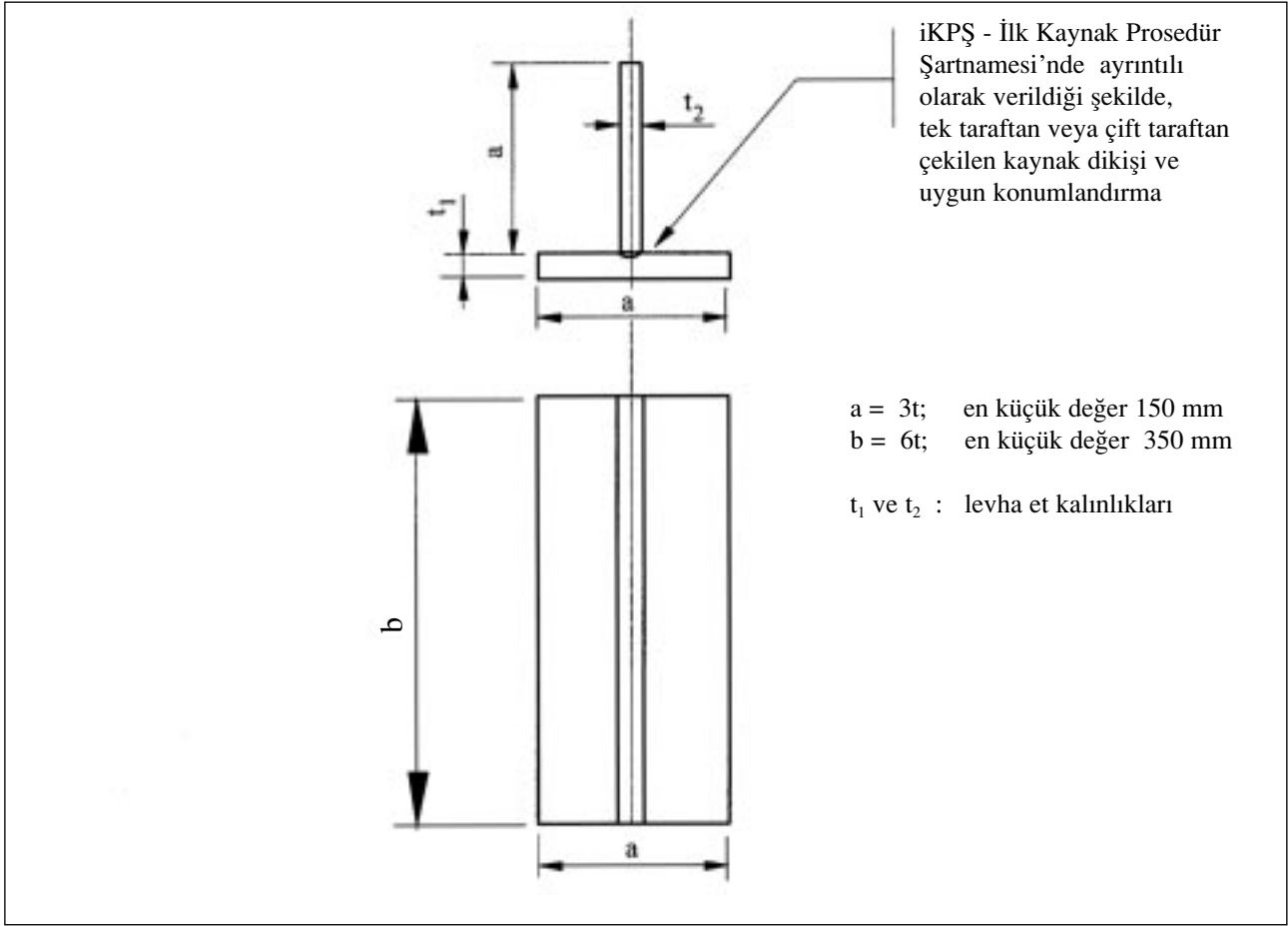




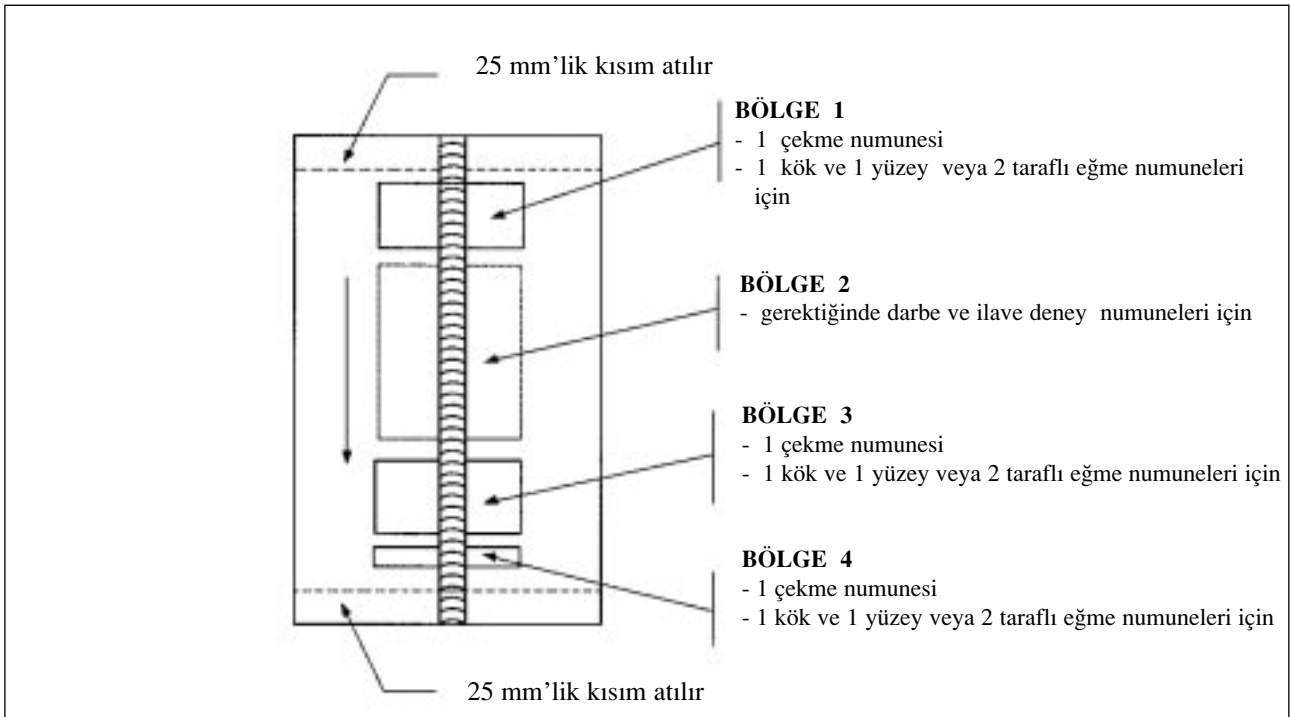
Şekil 4.3. T- birleşim için deney parçası



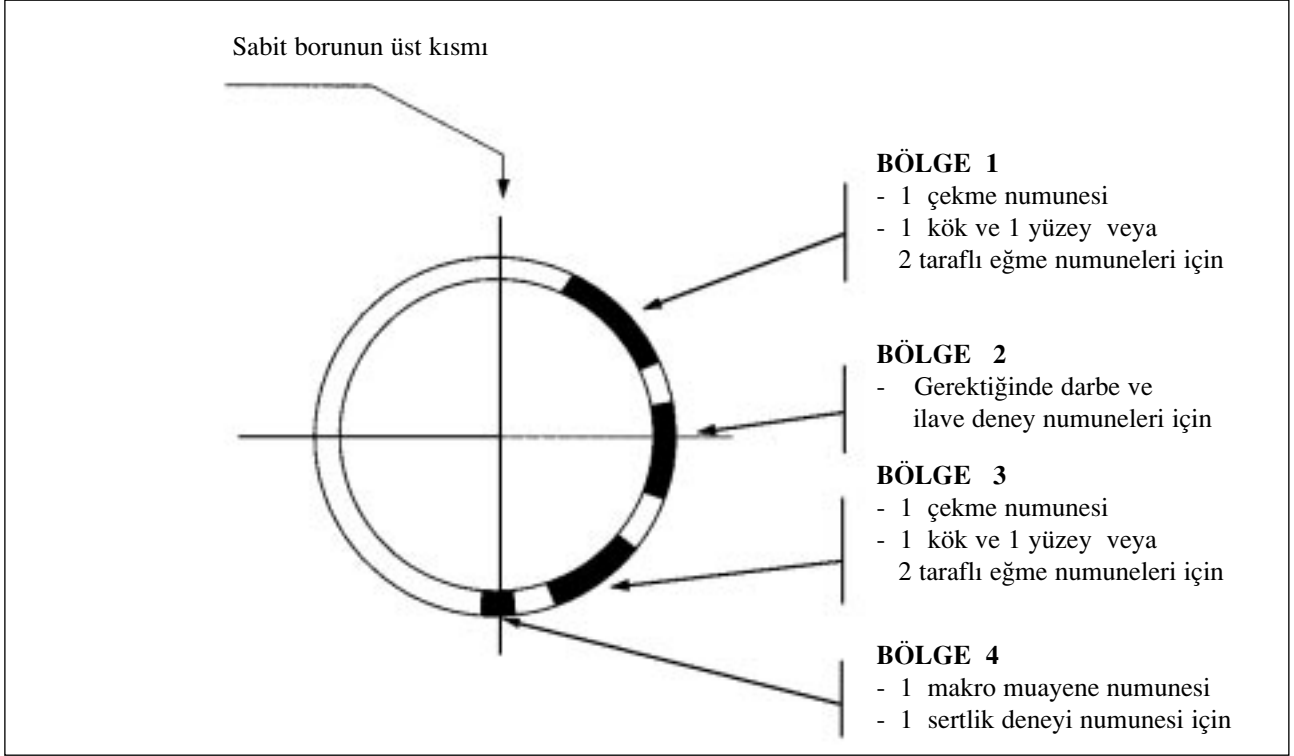
Şekil 4.4. Branşman birleşimi ve boruda köşe kaynak dikişi için deney parçası



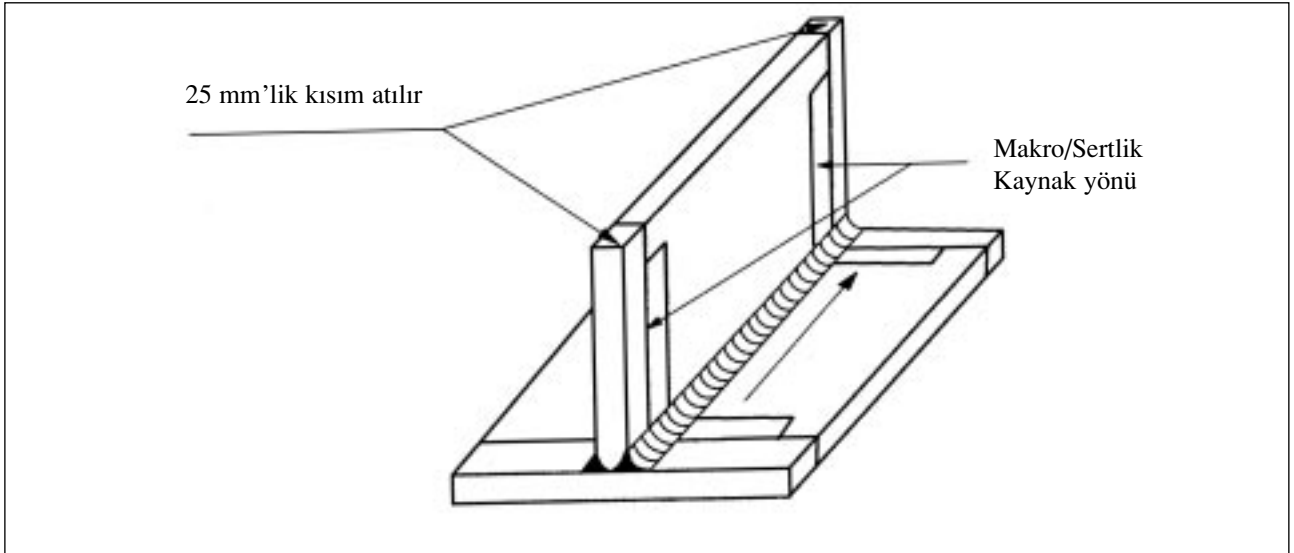
Şekil 4.5. Levhada köşe kaynak dikişi için deney parçası



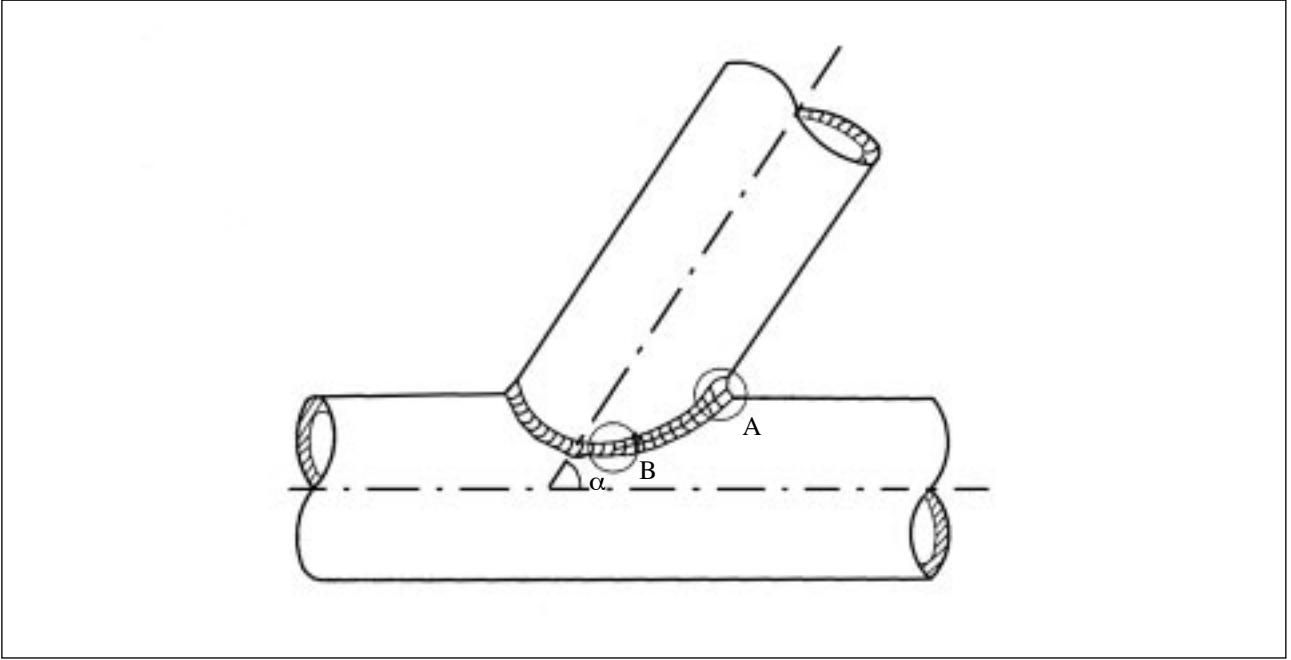
Şekil 4.6. Levhada küt kaynak dikişi için numune alma konumları



Şekil 4.7. Boruda çekilecek küt kaynak dikişi için numune alma konumları



Şekil 4.8. T-birleşimlerde küt kaynak dikişi ve levhada köşe kaynak dikişi için numune alma konumları



Şekil 4.9. Branşman kaynağı veya boruda köşe kaynak dikişi için numune alma konumları

#### 4.7.5. Test Parçalarına Uygulanacak Tahribatlı ve Tahribatsız Deneyler

Deney parçalarına uygulanacak tüm tahribatsız ve tahribatlı deneyler, öncelikle en son TS-EN standartlarına göre, yoksa EN standartlarına göre, henüz çıkmayan EN yerine ise ISO standartlarına göre yapılmalıdır. Bu standartların bazıları şunlardır:

EN 875, EN 876, EN 895, EN 910, EN 970, EN 1011, EN 1043-1, EN 1043-2, EN 1289, EN 1290, EN 1291, EN 1320, EN 1321, EN 1418, EN 1435, EN 1711, EN 1712, EN 1713, ISO 1106, ISO 3452

Muayeneler, tahribatsız veya tahribatlı (hasarsız veya hasarlı) olarak yapılabilir. Uygun numunelerin çıkarılışı ve diğer deneylerle ilgili bilgiler Tablo 4.4'te verilmiştir. Sertlik deneyi için tipik konumlar Şekil 4.10'da gösterilmiştir.

Kaynaktan sonra ısı işlem görmeyecek olan deney parçaları, “yayınabilir hidrojen çatlaması”na hassas malzemelerde (bkz. Madde 5.3), yeterli bir süre beklendikten sonra tahribatsız (hasarsız) muayene (NDT) yapılmalıdır.

Tahribatsız (hasarsız) deneylerle (NDT) tesbit edilen süreksizliklerin değerlendirilmesinde, EN 25817'nin B - kalite grubu gözönüne alınmalıdır. Bunun istisnası olarak C - kalite grubunun gözönüne alınabileceği süreksizlikler, küt ve köşe kaynak dikişlerinde aşırı dikiş taşkınlığı (bkz. Şekil 1.5 ve Şekil 1.6 - 9 numara), aşırı köşe dikiş kalınlığı (bkz. Şekil 1.8a) ve kök sarkıklığıdır (bkz. Şekil 1.9).

Tablo 4.4. Deney parçalarının incelenmesi ve muayenesi

Test parçası	Test türü	Test'in kapsamı	Dipnotlar
Küt kaynak dikişi (bkz. Şekil 1 ve 2) <sup>*)</sup>	- Gözle muayene - Radyografik ve ultrasonik m. - Yüzey çatlak muayenesi - Enine çekme deneyi - Enine eğme deneyi  - Çentik darbe eğme deneyi - Sertlik deneyi - Makro kesit	% 100 % 100 % 100 2 numune Kök tarafından 2 numune ve yüzey tarafından 2 numune 2 takım istenir 1 numune	- - 1) - 2)  6) 3) -
T-küt kaynaklı birleşim <sup>5)</sup> (bkz. Şekil 3) <sup>*)</sup>  Boru bransman <sup>5)</sup> (bkz. Şekil 4) <sup>*)</sup>	- Gözle muayene - Yüzey çatlak muayenesi - Ultrasonik muayene - Sertlik deneyi - Makro kesit	% 100 % 100 % 100 istenir 2 numune	- 1) 4) ve 7) 3) -
Levhada köşe kaynak dikişi <sup>5)</sup> (bkz. Şekil 6) <sup>*)</sup>  Boruda köşe kaynak dikişi <sup>5)</sup> (bkz. Şekil 4) <sup>*)</sup>	- Gözle muayene - Yüzey çatlak muayenesi - Makro kesit - Sertlik deneyi	% 100 % 100 2 numune istenir	- 1) - 3)

1) ISO 3452'ye göre penetran sıvı veya manyetik toz muayenesi.

Manyetik olmayan malzemeler için sadece penetran sıvı muayenesi.

2) Her 2 eğme numunesi, çekme bölgesindeki kök tarafından ve kapak tarafından olmak üzere,  $t \geq 12$  mm ise, tercihan 4 yanal eğme numunesiyle yer değiştirebilir.

3) Esas metal için gerekmez;

- en düşük çekme mukavemeti  $R_m \leq 420 \text{ N/mm}^2$  ( $= 4,20 \text{ t/cm}^2$ ),

(en düşük akma mukavemeti  $R_e \leq 275 \text{ N/mm}^2$  ( $= 2,75 \text{ t/cm}^2$ ) olan ferritik çelikler

- 9. Gruptaki çelikler <sup>8)</sup>

4) Sadece ferritik çelikler için ve  $t \leq 12$  mm için

5) iKPŞ veya KPŞ, başka bir prosedürle onaylanmadığı zaman, mekanik özellikleri yönelik ilave deneyler dikkate alınmalıdır.

6) 1 takım kaynak metalinden ve 1 takım da ITAB'dan.

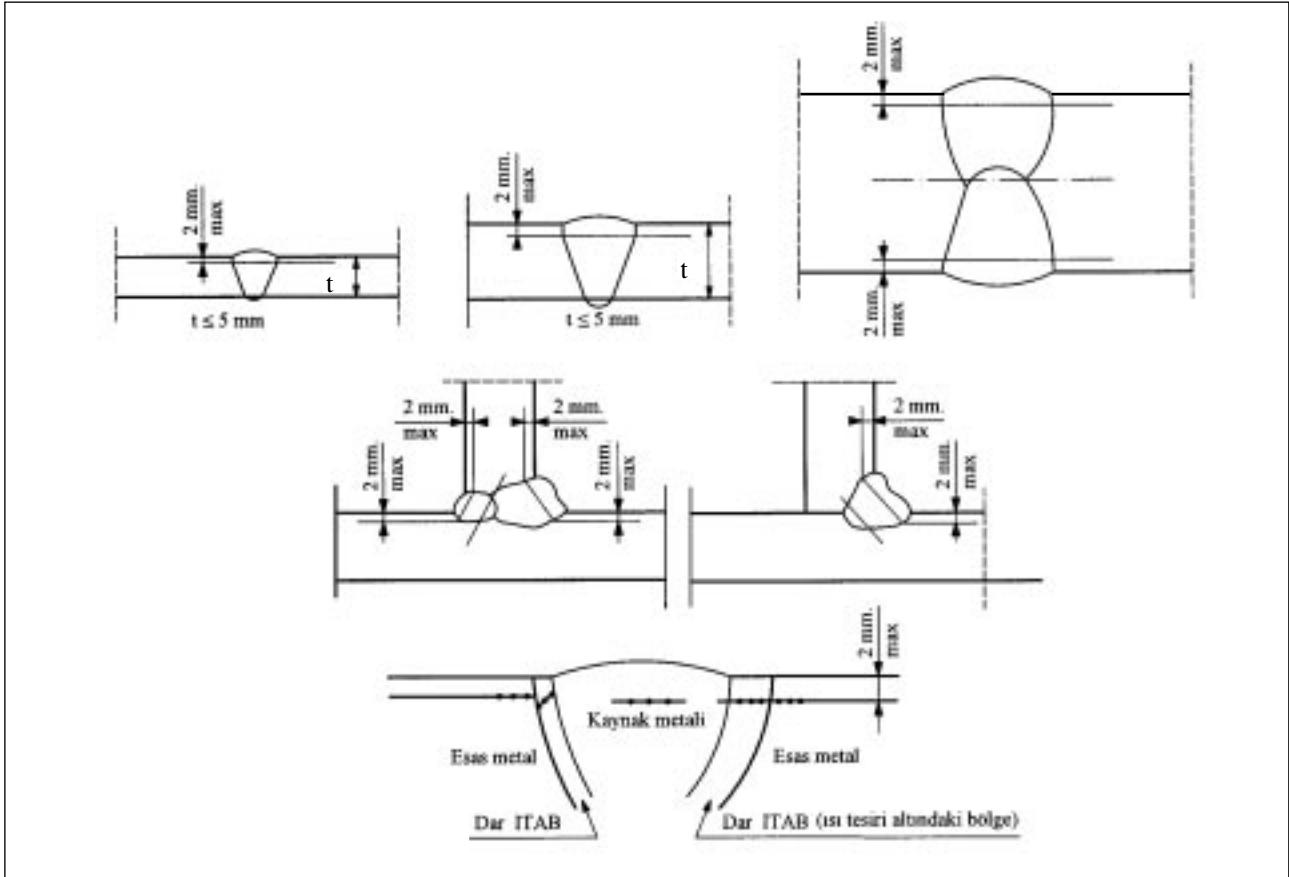
Sadece cidar kalınlığı  $t \leq 12$  mm ve tesbit edilmiş çentik darbe tokluğuna sahip esas metaller için; veya bir uygulama standardı tarafından isteniyorsa uygulanır. Test sıcaklığı belirtilmemişse, testler oda sıcaklığında yapılır.

7) Dış çapı 50 mm'den büyük ise ultrasonik muayene istenmez.

Boru dış çapı 50 mm'den büyük olduğunda, teknik olarak ultrasonik muayene uygulanamıyorsa, - mümkün olduğu takdirde - boru bransmanları için radyografik muayene yapılmalıdır.

8) bkz. Tablo 4.10

\*) Buradaki şekil numaraları orijinal standarttakinine karşı gelmektedir



Şekil 4.10. Sertlik deneyi için tipik örnekler

#### 4.7.5.1. Sertlik Deneylerinin Yapılışı

Bu standartta ayrıca, tahribatlı muayenelerin yapılmasıyla ilgili şartlar verilmektedir. Örneğin izin verilen en yüksek sertlik değerleri Tablo 4.5'te verilmiştir.

**Tablo 4.5. Vicker cinsinden izin verilen en yüksek sertlik değerleri, HV10**

Çelik Grupları *)	Tek pasolu küt ve köşe kaynak dikişleri		Çok pasolu küt ve köşe kaynak dikişleri	
	ısıtılmış işlem görmemiş	ısıtılmış işlem görmüş	ısıtılmış işlem görmemiş	ısıtılmış işlem görmüş
1 <sup>1)</sup> , 2	380	320	350	320
3 <sup>2)</sup>	450	<sup>3)</sup>	420	<sup>3)</sup>
4, 5	<sup>3)</sup>	320	<sup>3)</sup>	320
6	<sup>3)</sup>	350	<sup>3)</sup>	350
Ni ≤ % 4	<sup>3)</sup>	300	320	300
Ni > % 4	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	400	<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Sertlik deneyi istendiği takdirde

<sup>2)</sup> En düşük akma mukavemeti min  $R_e > 885 \text{ N/mm}^2 (= 8,85 \text{ t/cm}^2)$  olan çelikler için özel sözleşmeler gerekir.

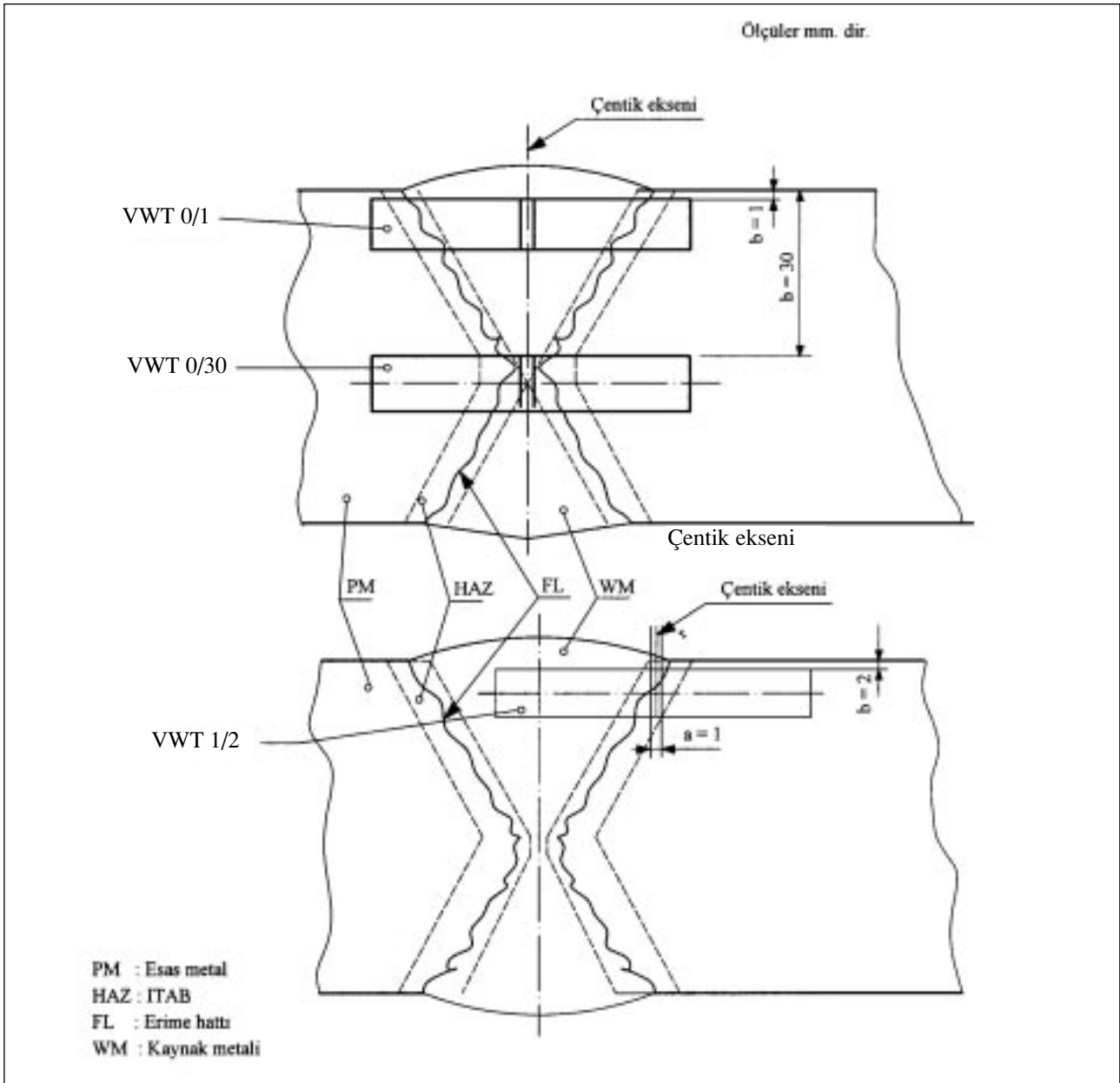
<sup>3)</sup> Özel sözleşmeler gerekir.

<sup>4)</sup> bkz. Tablo 4.10

#### 4.7.5.2. Çentik Darbe (Vurma) Deneyleri (TS EN 875'e göre)

##### 4.7.5.2.1. Adlandırma Sistemi

Numunelere uygulanacak çentik vurma deneyinde adlandırma, numune tipini ve çentik yönünü göstermek için bir harflendirme sistemine ve referans hatlarından (RL) (bkz. Tablo 4.6 ve 4.7) itibaren (mm) cinsinden çentik mesafesini göstermek için bir numaralandırma sistemine dayanır. Adlandırma yöntemi Şekil 4.11'de gösterilmiştir. Deney numuneleri, boyuna eksenleri kaynak dikişine dik açılarda olacak şekilde kaynaklı birleşimlerden çıkarılarak alınmalıdır.



Şekil 4.11. Tipik adlandırma örnekleri (küt kaynak dikişi)

#### 4.7.5.2.2. Karakterler (Gösterim Sisteminde Kullanılan Karakterler / Karakterlerin Tanımı)

Adlandırma aşağıdaki karakterlerden meydana gelir:

Birinci karakter	U: Charpy U - çentiği
	V: Charpy V - çentiği
İkinci karakter	W: Kaynak metalindeki çentik; referans hattı deney numunesi konumundaki kaynak eksenidir.
	H: ITAB - ısı tesiri altındaki bölgedeki çentik; referans hattı eritme veya birleştirme hattıdır. (Çentik, ITAB'ı da içerir.)
Üçüncü karakter	S: Yüzeyle paralel çentikli yüzey <sup>1)</sup>
	T: Kalınlık boyunca çentik
Dördüncü karakter	a: Referans hattından çentik merkezine olan mesafe (a kaynak ekseninde ise, a = 0 olarak kaydedilmelidir.)
Beşinci karakter	b: Kaynak birleştirme yüzeyi tarafından deney parçasının en yakın yüzeyine olan mesafe <sup>2)</sup> (b kaynak yüzeyinde ise, b = 0 olarak kaydedilmelidir.)

<sup>1)</sup> Bu yönlendirme, kırılma mekaniği deneyinde kullanılan "yüzey çentiği" adlandırmasına eşdeğerdir.

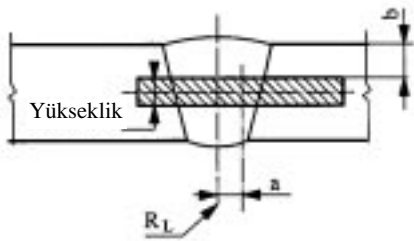
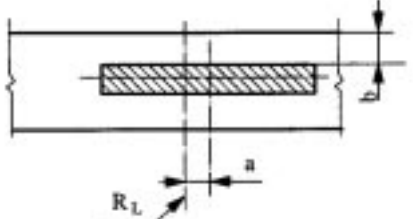
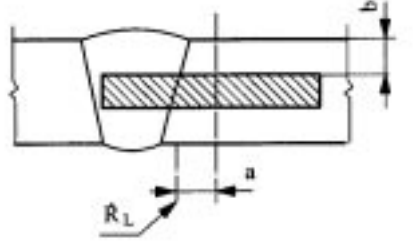
<sup>2)</sup> Çift taraftan V, çift taraftan eğimli (K) veya benzer kaynak dikişleri durumunda yüzey tarafı kaynağın daha büyük genişlik içeren tarafı veya kaynak enerjisinin ilk uygulandığı taraftır.

#### 4.7.5.2.3. İlave Bilgi

Bu basit adlandırmanın yer ve çentik yönünü yeterince belirtmediği durumlarda, kaynak prosedürüne atıf yapan bir şema verilmelidir.

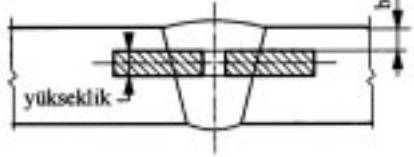
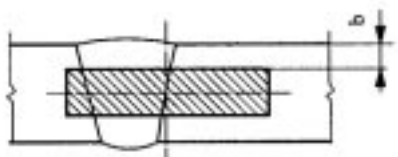
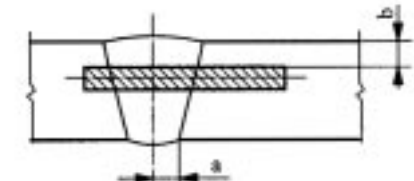
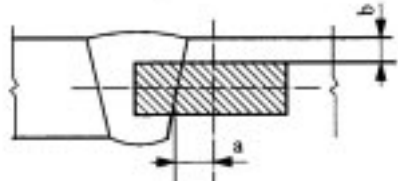
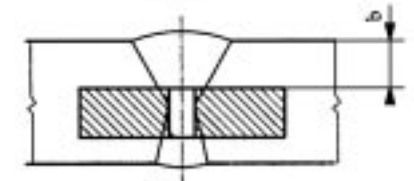
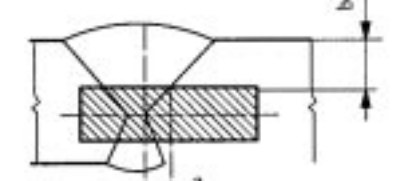
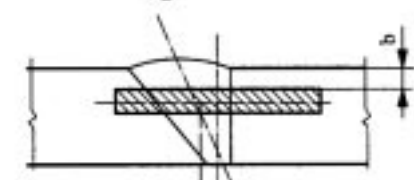
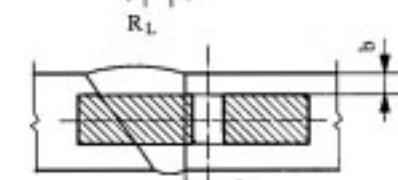
#### 4.7.5.3. Adlandırma Örnekleri

Adlandırma örnekleri Tablo 4.6, Tablo 4.7 ve Şekil 4.11'de verilmiştir.

Tablo 4.6. Deney parçası yüzeyine paralel çentikli yüzey (S konumu)			
Referans	Kaynak Eksenini	Referans	Ergitme / Birleşme hattı
Adlandırma	Gösteriliş	Adlandırma	Gösteriliş
VWS a/b		VHS a / b (Basınç kaynağı)	
		VHS a / b (Ergitme kaynağı)	



Tablo 4.7. Deney parçası yüzeyine dik çentikli yüzey (T konumu)

Referans	Kaynak Ekseni	Referans	Ergitme / birleşme hattı
Adlandırma	Gösteriliş	Adlandırma	Gösteriliş
VWT O/b		VHT O/b	
VWT a/b		VHT a/b	
VWT O/b		VHT a/b	
VWT a/b		VHT a/b	

#### 4.7.5.4. Muayene

Bu bölümde belirtilen deney numuneleri, EN 10045-1'e uygun olarak deneye tabi tutulmalıdır.

##### 4.7.5.4.1. EN 10045-1'in İçeriği

EN 10045-1 standardı, metal malzemeler için Charpy'ye göre (U ve V-çentik) çentik darbe deney yöntemlerini tanımlamaktadır.

##### 4.7.5.4.2. Numuneler

Normal numune, 55 mm uzunluğunda ve 10 mm kenar genişliğine sahip bir kare kesite sahiptir. Çentik, uzunluğunun ortasında yer alır. İki tür çentik formu tespit edilmiştir:

- 45°'lik açığa, 0,25 mm'lik çentik yarıçapına ve 2 mm'lik çentik derinliğine sahip V-çentik
- 1 mm'lik çentik yarıçapına ve 5 mm çentik derinliğine sahip U-çentik.

Numune boyutları Tablo 4.8'de ve ilgili şekilleri de Şekil 4.12'de verilmiştir. Numunenin deney tesisatına yerleştirilmesi ise Şekil 4.13'de gösterilmiştir.

#### 4.7.5.4.3. Deney Raporu

Deney raporu, EN 10045-1’de verilenlere ek olarak aşağıdaki bilgileri de içermelidir :

- EN 875’e atıf.
- Deney numunesinin adlandırılması
- Gerektiğinde şema
- Gözlenen kusurların tip ve boyutları
- Uygulama standardı ve/veya sözleşmeyi imzalayan taraflar arasındaki yapılan anlaşma aracıyla istenen bilgiler.

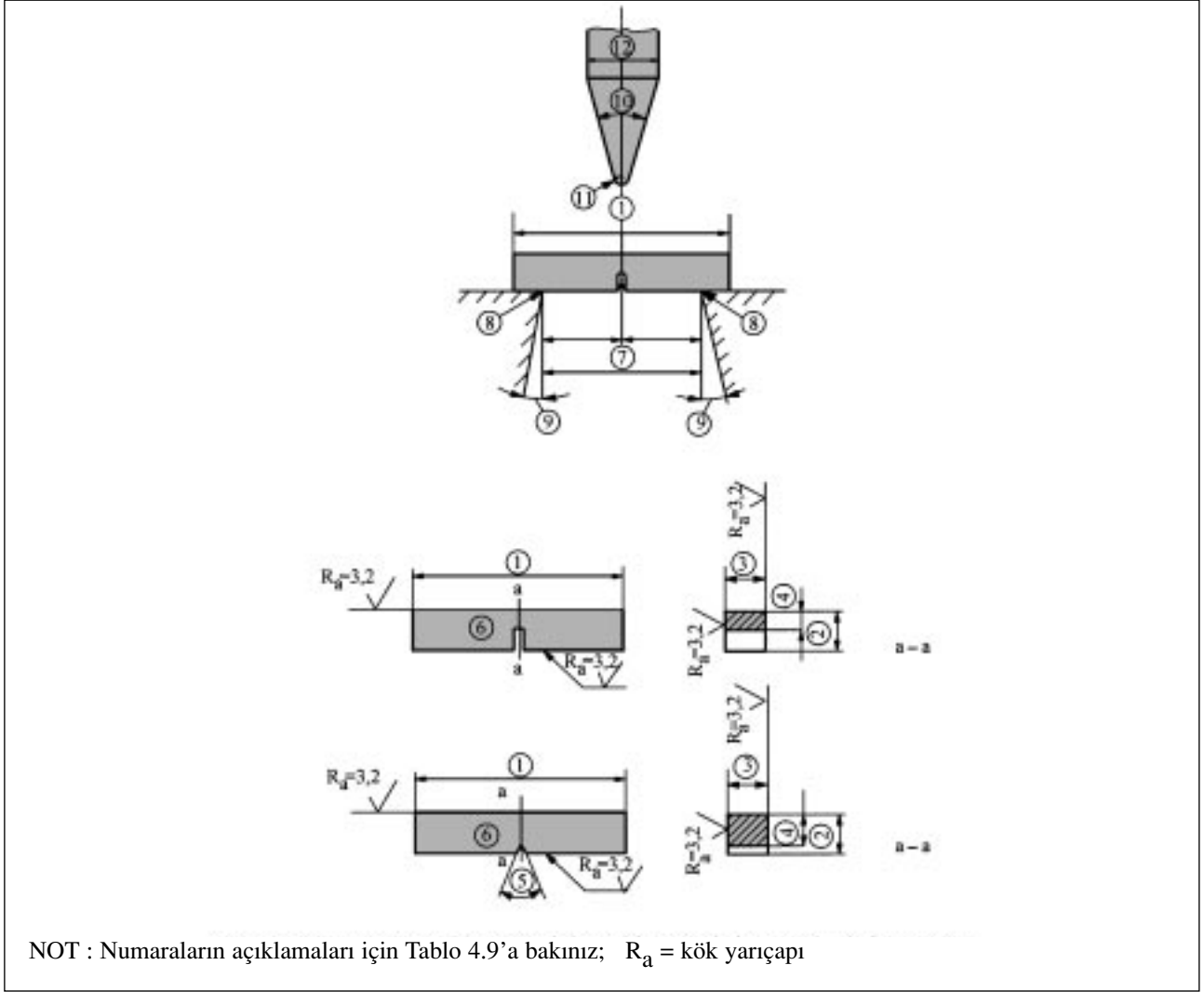
**Tablo 4.8. Numune boyutları ve bunlar için izin verilen sapmalar**

Tanımlama	U-çentikli numune			V-çentikli numune		
	Anma (nominal) ölçüsü	Sınır ölçüler		Anma (nominal) ölçüsü	Sınır ölçüler	
			ISO Gösterimi <sup>1)</sup>			ISO Gösterimi <sup>1)</sup>
Numune uzunluğu	55 mm	± 0,60 mm	Js 15	55 mm	± 0,60 mm	Js 15
Numune genişliği	10 mm	± 0,11 mm	Js 13	10 mm	± 0,06 mm	Js 12
Numune genişliği	10 mm	± 0,11 mm	Js 13	10 mm	± 0,11 mm	Js 13
- Normal numune	-	-	-	7,5 mm	0,11 mm	Js 13
- Düşük ölçülü numune	-	-	-	5 mm	± 0,06 mm	Js 12
Çentik açısı	-	-	-	45°	± 2°	-
Çentik dibinden yükseklik	5 mm	± 0,09 mm	Js 13	8 mm	± 0,06 mm	Js 12
Çentik yarıçapı	1 mm	± 0,07 mm	Js 12	0,25 mm	± 0,025 mm	-
Numunenin ön yüzeyi ile çentik ortası arasındaki mesafe <sup>2)</sup>	27,5 mm	± 0,42 mm	Js 15	27,5 mm	± 0,42 mm	Js 15
Çentiğin simetri eksenine ile numunenin uzunlamasına eksenine arasındaki açı	90°	± 2°	-	90°	± 2°	-
Çentiğin simetri eksenine ile numunenin uzunlamasına eksenine arasındaki açı	90°	± 2°	-	90°	± 2°	-

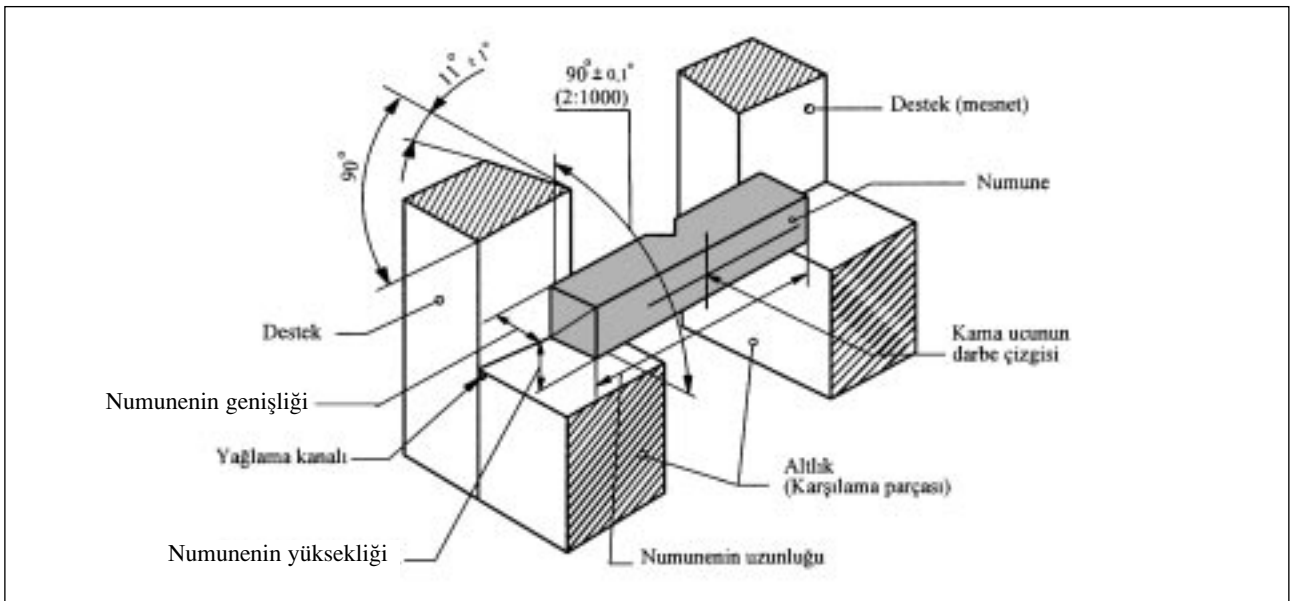
<sup>1)</sup> ISO 286’ya göre  
<sup>2)</sup> Proben otomatik konumlandırıldığı sarkaçlı vurma işlemi için, ± 0,42 yerine ± 0,165’ lik bir sınır ölçü değeri tavsiye edilir.

**Tablo 4.9. Şekil 4.12’de yer alan numaraların açıklamaları (ayrıca bkz. Tablo 4.8)**

Numara	Açıklama	Boyut
1	Numunenin uzunluğu	mm
2	Numunenin yüksekliği	mm
3	Numunenin genişliği	mm
4	Çentik dibinin yüksekliği	mm
5	Çentik açısı	Derece
6	Çentik yarıçapı	mm
7	Desteğin izdüşüm mesafesi	mm
8	Destek ucunun yuvarlatma yarıçapı	mm
9	Desteğin genişleme açısı	Derece
10	Vurma kamasının açısı	Derece
11	Kama ucunun yuvarlatma yarıçapı	mm
12	Çekiç şaftının kalınlığı	mm
-	Gereken vurma işi (KU veya KV)	Joule



Şekil 4.12. Charpy'ye göre çentik vurma deneyi



Şekil 4.13. Numune, altlık (karşılama parçası) ve desteğin düzenlenmesi

#### 4.7.6. Çelik Grupları

Çelik cinslerinin tanımları, grupları ve grup numaraları Tablo 4.10'da verilmiştir.

#### 4.7.7. Geçerlilik Alanları

EN 288-3 standardında geçerlilik alanları, imalatçı, malzeme ve kaynak prosedürü bakımından tanımlanmıştır. Bu konuda genel kural şudur. Belirlenen geçerlilik alanı dışındaki tüm değişiklikler, yeni bir kaynak prosedür testinin yapılmasını gerektirir.

Çeşitli geçerlilik alanları aşağıda tablolar halinde verilmiştir (bkz. Tablo 4.11, Tablo 4.12 ve Tablo 4.13).

Geçerlilik alanları bakımından kaynak yöntemleri, farklılık göstermektedir. Her kaynak yönteminin kendine özgü şartları nedeniyle, standartta kaynak yöntemlerine özgü geçerlilik alanlarına dikkat edilmelidir.

Tablo 4.10. Çelik grupları	
Grup no.	Çelik Cinsi
1	En düşük akma mukavemeti $R_e \leq 355 \text{ N/mm}^2$ ( $3,55 \text{ t/cm}^2$ ) veya en düşük çekme mukavemeti $R_m \leq 520 \text{ N/mm}^2$ ( $= 5,20 \text{ t/cm}^2$ ) olan ve kimyasal analiz değerleri aşağıdakileri aşmayan çelikler : C = 0,24 Si = 0,55 Mn = 1,60 Mo = 0,65 S = 0,045 P = 0,045 Diğer kimyasal elemanların herbiri = 0,3 Diğer kimyasal elemanların toplamı = 0,8
2	En düşük akma mukavemeti $R_e > 355 \text{ N/mm}^2$ ( $3,55 \text{ t/cm}^2$ ) olan ve normalize edilmiş veya termomekanik işlem görmüş ince taneli yapısal çelikler
3	En düşük akma mukavemeti $R_e > 500 \text{ N/mm}^2$ ( $5,0 \text{ t/cm}^2$ ) olan ve ıslah edilmiş ince taneli yapı çelikleri
4	Cr ≤ % 0,6, Mo ≤ % 0,5 ve V ≤ % 0,25 olan çelikler; Dipnot'a bakınız
5	Cr ≤ % 9 ve Mo ≤ % 1,2 olan çelikler; Dipnot'a bakınız
6	Cr ≤ % 12, Mo ≤ % 1 ve V ≤ % 0,5 olan çelikler; Dipnot'a bakınız
7	Ni ≤ % 9 olan çelikler; Dipnot'a bakınız
8	% 12 ila % 20 Cr içeren ferritik ve martenzitik çelikler; Dipnot'a bakınız
9	Ostenitik paslanmaz çelikler
Dipnot : 4., 5., 6., 7. ve 8. Gruplar'da alaşım miktarı, anma eriyik analizinden tesbit edilmiştir.	

Tablo 4.11. Çelik grupları arasındaki teşkil edilen birleşimlerin geçerlilik alanı	
Bir çelik grubu veya karışık bir birleşim için bir kaynak prosedür testinin mevcut onaylanmış hali	Geçerlilik Alanı
2	1 ile 2'nin kaynağı
3	1 ile 3'ün kaynağı 2 ile 3'ün kaynağı
2 ile 8'in kaynağı	1 ile 8'ün kaynağı 2 ile 8'ün kaynağı
3 ile 8'in kaynağı	1 ile 8'in kaynağı 2 ile 8'in kaynağı 3 ile 8'in kaynağı
2 ile 9'un kaynağı veya 3 ile 9'un kaynağı	1 ile 9'un kaynağı 2 ile 9'un kaynağı 3 ile 9'un kaynağı

Tablo 4.12. Kalınlıkların geçerlilik alanı

Test parçasının kalınlığı t (mm)	Geçerlilik alanı <sup>1) 2)</sup>	
	Bir paso için veya her iki taraftan birer paso için	Çok pasolu kaynak için
$t \leq 3$	0,8 t ila 1,1 t	t ila 2t
$3 < t \leq 12$	0,8 t ila 1,1 t	3t ila 2t
$12 < t \leq 100$	0,8 t ila 1,1 t	0,5t ila 2t
$t > 100$	0,8 t ila 1,1 t	max. 150mm 0,5t ila 1,5t

1) Çentik darbe numuneleri için sınır kalınlığın altındaki testler için (12 mm), çentik darbe testsiz numuneler için (< 12) mm' deki onay geçerlidir.

2) Geçerlilik alanı, hidrojen çatlağı hariç, daraltılabilir.

#### 4.7.8. Kaynak Prosedürü Onay Raporu (KPOR)

Kaynak prosedürünün onaylanmasıyla ilgili rapor, her bir deney parçasının değerlendirme sonuçlarını gösteren bir belgedir. Gerekliğinde ilave testler için de bir KPOR düzenlenir. Muayene sonuçlarının reddedilmesini gerektirecek herhangi bir unsur bulunmaması halinde, KPOR onaylanmış olur ve raporun altı, gerekli kişi veya kuruluşlarca imzalanır.

KPOR için boş bir ön belgenin hazır bulundurulması, değişik muayene sonuçlarının izlenmesi ve değerlendirilmesi bakımından kolaylık sağlamaktadır.

Tablo 4.14'de boş bir KPOR örneği verilmiştir.

Test sonuçları örneği Tablo 4.15'de verilen tabloya kaydedilmelidir.

Tablo 4.13 Dikiş türleri için geçerlilik alanları

Onaylanan deney parçasının birleşim türü		KAYNAK DİKİŞİ GEÇERLİLİK ALANLARI											
		Levhada küt kaynak dikişi					Levhada T-küt kaynak dikişi		Levhada köşe kaynak dikişi		Boruda küt kaynak dikişi		Boruda köşe kaynak dikişi
		Tek taraftan kaynaklanmış	Çift taraftan kaynaklanmış		Kök oymalı	Kök oymasız	Tek taraftan kaynak edilmiş	Çift taraftan kaynak edilmiş	Levhada köşe kaynak dikişi	Tek taraftan kaynaklanmış	Banyo emniyetli	Banyo emniyetsiz	
			Banyo emniyetli	Banyo emniyetsiz									Kök oymalı
Levhada küt kaynak dikişi	Tek taraftan kaynak edilmiş	Banyo emniyetli	*	-	X	X	X	-	-	X	-	-	X
	Çift taraftan kaynak edilmiş	Banyo emniyetsiz	X	*	X	X	X	X	-	-	-	-	X
		Kök oymalı	-	-	*	X	X	X	X	-	-	-	X
	Kök oymasız	-	-	-	*	-	X	-	-	X	-	-	X
Boruda küt kaynak dikişi	Tek taraftan kaynak edilmiş	Banyo emniyetli	X	-	X	X	-	-	-	X	*	-	X
	Banyo emniyetsiz	X	X	X	X	X	X	X	X	X	*	-	X
Levhada T-küt kaynak dikişi	Tek taraftan kaynak edilmiş	-	-	-	-	*	-	*	-	-	-	-	X
	Çift taraftan kaynak edilmiş	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	X
Köşe kaynak dikişi	Levha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
	Boru	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*

İşaretlerin açıklamaları : \* KPŞ'nin kaynak prosedür testiyle onaylandığı dikişi belirtir.

x KPŞ'nin ayrıca onaylandığı dikişi belirtir.

- KPŞ'nin onaylanmadığı dikişi belirtir.

Not : Burada "levha" ile levha tipi sıcak hadde ürünleri ve profilleri kastedilmektedir.

**Tablo 4.14. Bir Kaynak Prosedürü Onay Raporu Belgesi (KPOR) örneği**

**İmalatçının Kaynak Prosedür Testi** Denetçi veya Denetim Kuruluşu: \_\_\_\_\_  
Belge No.: \_\_\_\_\_ Belge No.: \_\_\_\_\_  
İmalatçı : \_\_\_\_\_  
Adres : \_\_\_\_\_  
Standart / Test standardı: \_\_\_\_\_  
Kaynağın yapılış tarihi: \_\_\_\_\_  
Test kapsamı: \_\_\_\_\_  
Kaynak yöntemi: \_\_\_\_\_  
Dikiş türü: \_\_\_\_\_  
Esas metal(ler): \_\_\_\_\_ Sertlik derecesi: \_\_\_\_\_  
Esas metalin kalınlığı (mm): \_\_\_\_\_  
Dış çap (mm): \_\_\_\_\_  
İlave metal türü: \_\_\_\_\_  
Koruyucu gaz / toz: \_\_\_\_\_  
Akım türü: \_\_\_\_\_  
Kaynak pozisyonu: \_\_\_\_\_  
Ön tavlama: \_\_\_\_\_  
Sonradan ısıtıl işlem ve/veya yaşlandırma: \_\_\_\_\_  
Diğer bilgiler: \_\_\_\_\_

İşbu belge ile test kaynaklarının, belirtilen standart veya test standartlarındaki şartlara uygun olarak hazırlandığı, kaynak edildiği ve test edildiği onaylanmıştır.

---

Yer

Denetçi veya Denetim kuruluşu

---

Hazırlama tarihi

İsim, tarih ve imza

Tablo 4.15 Test sonuçları örneği

İmalatçının kaynak prosedür testi: \_\_\_\_\_ Denetçi veya Denetim kuruluşu: \_\_\_\_\_  
 Belge No.: \_\_\_\_\_ Belge No.: \_\_\_\_\_  
 Gözle muayene: \_\_\_\_\_ Radyografik muayene \*): \_\_\_\_\_  
 Penetran sıvı / Manyetik toz muayenesi \*): \_\_\_\_\_ Ultrasonik muayene \*): \_\_\_\_\_  
 Sıcaklık: \_\_\_\_\_

**Çekme deneyi**

Tür / No	R <sub>e</sub> N/mm <sup>2</sup> (veya t/cm <sup>2</sup> )	R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup> (veya t/cm <sup>2</sup> )	%A	%Z	Kopma boyu	Açıklamalar
Şartlar						

**Eğilme deneyi**

Eğme kafası veya eğme rulosu çapı :

Tür / No.	Eğilme açısı	Uzama *)	Sonuç

Makro kesit:

Mikro kesit \*):

**Çentik darbe eğme deneyi \*)**

Tür: \_\_\_\_\_ Boyut: \_\_\_\_\_ Şartlar: \_\_\_\_\_

Çentik yeri / doğrultusunda	Sıcaklık °C	Değerler			Ortalama değer	Açıklamalar
		1	2	3		

**Sertlik deneyleri \*)**

Ölçüm yeri (Eskiz \*)

Türü / Yük: \_\_\_\_\_

Esas metal: \_\_\_\_\_

ITAB: \_\_\_\_\_

Kaynak metali: \_\_\_\_\_

Diğer testler: \_\_\_\_\_

Açıklamalar: \_\_\_\_\_

Testlerin sağladığı şartlar: \_\_\_\_\_

Laboratuvar rapor no: \_\_\_\_\_

**Test sonuçları:**

Tatminkardır

Tatminkar değildir (şartlar sağlanamamıştır)

Testler aşağıdakilerin denetiminde yapılmıştır:

Denetçi veya Denetim kuruluşu

İsim, tarih ve imza

\*) Gerekirse



## 4.8. Diğer Onaylama Yöntemleri

### 4.8.1. EN 288 - 5 : İzin Verilen (Önceden Onaylanmış) Kaynak İlave Metalleriyle Onaylama

Bazı malzemelerin ısının tesiri altında kalan bölgesindeki (ITAB) özellikleri, ısı girdisinin belirli sınırlar içinde kalması şartıyla bozulmaz. Eğer kaynak ilave metali onaylanmışsa ve tüm kaynak parametreleri uygun geçerlilik alanında ise, bir KPŞ bu tür malzemeler için onaylanır.

İzin verilen kaynak ilave metalleri aracılığıyla onaylama, ilave metal kullanılan ark kaynakları ile sınırlıdır.

Tüm kaynak işlemleri, yani test parçasının kaynağı, muayenesi ve denetimi, bağımsız bir denetçi veya denetim kuruluşunun sorumluluğu altındadır. Denetçi veya denetim kuruluşu, onaylanan kaynak ilave metalleri için önemli parametrelerle ilgili izin verilen geçerlilik alanını tesbit eder.

### 4.8.2. EN 288 - 6 : Önceki Kaynaklı İmalat Deneyimine Dayanarak Onaylama

İmalatçı, belirli bir tür birleştirme ve malzemeyi, geçmişte tatminkar şekilde kaynak yaptığını, uygun ve güvenilir belgelerle ispat edebildiği zaman, önceden edindiği bu deneyimlerine dayanarak bir KPŞ'ni onaylatabilir.

Önceden edinilen kaynaklı imalat deneyimine dayanarak onaylanan bir KPŞ'nin geçerlilik alanı, standart malzeme(ler)le, kaynak yöntem(ler)iyle, ilave metal(ler)le ve önceki kaynaklı imalat deneyimleriyle tatminkar şekilde ispat edebildiği kaynak parametreleriyle sınırlıdır.

### 4.8.3. EN 288 - 7 : Standart Kaynak Prosedürüne Dayanarak Onaylama

Tüm parametrelere ait alanlar, standart kaynak prosedürünün izin verdiği alanlar içinde kaldığında, imalatçının hazırladığı KPŞ onaylanır.

Standart kaynak prosedürü, bağımsız bir denetçi veya denetim kuruluşu tarafından önceden hazırlanır ve onaylanır. Bağımsız denetçi veya denetim kuruluşu, EN 288-7'ye göre, kendi gözetiminde bir iKPŞ hazırlar; test parçalarını kaynak yaptırır; testleri yaptırır ve son halini almış geçerli KPŞ'ni belirler.

Ancak, onaylanan KPŞ'nin özel bir kaynak makinasına göre olmaması veya test parçasının böyle özel şartlardan arınmış olarak oluşturulması, vb. şeklinde önemli parametrelerin hatasız olarak tespitine özel önem verilmelidir. Bunlar bağımsız bir denetçi veya denetim kuruluşu tarafından onaylandığı zaman, bu son KPŞ her tür imalatçı tarafından kullanılabilen bir standart kaynak prosedürü olur.

### 4.8.4. EN 288 - 8 : İmalatın Başlangıcından Önce Yapılan Teste Dayanarak Onaylama

İmalatın başlangıcından önce yapılan bir teste dayanarak onay verme, test edilecek birleşimin gerekli deney parçalarının şekil ve boyutları, örneğin ince cidarlı bir boru üzerinde kaynak gibi, uygun olmadığı zaman uygulanabilir.

Bu tip durumlarda ölçüt, çarpılma, soğuma sırası gibi önemli tüm noktalara dikkat edilerek gerekli kaynaklı imalat birleşim şeklini temsil eden, bir veya birkaç deney parçasının oluşturulmasıdır.

Testler, imalatın başlangıcından önce ve imalat şartları altında yapılır. Deney parçalarının denetimi ve deneyleri, bu standardın 3. ve 4. kısımlarına göre yapılabilir.

## **4.9. Kaynakçıların, Kaynak Operatörlerinin ve Punta Kaynakçıların Yeterliliklerinin Onaylanması (EN 287-1 : 2004'e göre)**

Bu bölümde, bu standart kapsamında çalışacak kaynakçıların, kaynak operatörlerinin ve punta kaynakçılarının yeterliliklerinin onaylanmasıyla ilgili esaslar verilmiştir. Kaynakçıların ve punta kaynakçıların yeterliliklerinin onaylanmasında EN 287-1 standardı, kaynak operatörlerinin yeterliliklerinin onaylanmasında ise EN 1418 standardı geçerlidir.

### **4.9.1. Genel**

Bu bölümde, EN 287-1 : 2004 'e göre çeliklerin eritme kaynağında kaynakçı yeterlilik sınavlarının yapılış düzeni verilmiştir. EN 287-1 standardında, çeliklerin eritme kaynağında kaynakçı performansının yeterliliğinin sınanması amacıyla hazırlanmış prensipler verilir.

Kaynakçının yazılı ve sözlü talimatları izleyebilme becerisi ve bu becerisinin sınanması, kaynaklı mamulün kalitesinin sağlanmasında en önemli faktörler arasındadır. Becerinin bu standarda göre sınanması, üniform kural ve sınav koşullarını içeren ve standart sınav parçaları kullanılarak gerçekleştirilmesi öngörülen kaynak yöntemine bağlıdır. Bu nedenle bu standart, kaynakçının becerisinin kaynağın kalitesine önemli oranda etki yaptığı işlemlerde geçerlidir. Sınav sonuçlarının anlamlı olabilmesi için, yeteri kadar sınav parçasının elde edilmesi ve sınav parçalarının bu standartta verilen ölçülerde olması gerekir; bu standart ancak bu şekilde elde edilen sınav parçalarına uygulanabilir. Eğer kaynakçı, yeterliliğini gösterdiği alanda çalışıyorsa, kaynakçının becerisinin ve mesleki bilgisinin yeterli olduğu söylenebilir.

Bu standart, eğer gerekli teknik koşullar yerine getirilmişse ve önceki yeterlilikler, yapılacak işin gereklerine uygunsa, diğer ulusal standart ve yönergelere göre alınan yeterlilik belgelerini geçersiz kılmaz. Ancak teknik eşitliğin sağlanması için, ilave sınavların yapılmasının gerekmesi durumunda, bu ilave sınavların, bu standartta belirtilen sınav parçaları üzerinden yapılması gerekir. Eski ulusal standartlara ve yönergelere göre alınan yeterliliklerin, sözleşme aşamasında değerlendirilmesi ve anlaşmayı imzalayan taraflarca kabul edilmesi gerekir.

### **4.9.2. Kapsam**

Bu standart, çeliklerin kaynağında kaynakçı performansının yeterliliğinin sınavı için temel gereklilikleri, yeterlilik alanlarını, sınav koşullarını, kabul kriterlerini ve sertifikasını tespit etmektedir. Yeterlilik sınavının sertifikalandırılması için önerilen format, Tablo 4.26'da verilmiştir.

Yeterlilik sınavı sırasında kaynakçı, yeterliliğini göstermek zorunda olduğu kaynak işlemleri, malzemeleri ve emniyet koşulları hakkında yeterli pratik tecrübeye ve mesleki bilgiye sahip olduğunu ispatlamak zorundadır.

Bu standart, müşteri, denetçiler veya diğer organizasyonlar tarafından, kaynakçının yeterliliğinin sınanması gereken durumlarda uygulanır. Bu standartta sözü edilen kaynak işlemleri, elle veya kısmen mekanize kaynaklardaki eritme kaynak yöntemlerini kapsar. Tam mekanize veya tam otomatik kaynak işlemleri, bu standardın kapsamı dışındadır. Bu standart, dövme, hadde (yoğruk) veya dökme malzemelerden yapılan yarı veya bitmiş tam mamullerde, kaynakçının yeterliliğinin sınanmasını içerir.

Yeterlilik sınavı sertifikası, sadece sınavı yapanın veya sınav kuruluşunun sorumluluğu altında verilir.

### **4.9.3. Standartta Kullanılan Tanımlamalar**

Bu standartta kullanılan **KAYNAKÇI** terimi, - tam mekanize ve tam otomatik kaynak işlemlerindeki kaynak operatörleri hariç - kaynak operatörünü de kapsar.

#### **4.9.3.1. Kaynakçı**

Kaynakçı, kaynağı yapan kişidir. Kaynakçı hem el kaynakçısını, hem de kaynak operatörünü kapsayan ortak terimdir.

##### **4.9.3.1.1. El Kaynakçısı**

El kaynakçısı, örtülü elektrod tutucusunu, kaynak tabancasını, torcu veya üfleci elle tutan ve çalıştıran bir kaynakçıdır.

##### **4.9.3.1.2. Kaynak Operatörü**

Kaynak operatörü, örtülü elektrod tutucusu, kaynak tabancası, torç veya üfleç ile parça arasındaki kısmen mekanize izafi hareketli kaynak donanımını çalıştıran bir kaynakçıdır.

#### **4.9.3.2. Sınavı Yapan Kimse veya Sınav Kuruluşu**

Bu standartla uyumu sağlamak üzere, anlaşan taraflarca belirlenen bir kimse veya kuruluştur.

#### **4.9.3.3. Kaynak Prosedür Şartnamesi (KPS)**

Kalitenin sürekliliğini güvence altına almak üzere, özel bir uygulama için gerekli değişkenleri ayrıntılarıyla içeren bir belgedir.

#### **4.9.3.4. Geçerlilik Alanı**

Temel bir değişken için geçerliliğin sınırıdır.

#### **4.9.3.5. Sınav Parçası**

Yeterlilik sınavında kullanılan bütün (bölünmemiş) parçadır.

#### **4.9.3.6. Sınav Numunesi**

Belirli bir tahribatlı testi yapmak üzere sınav parçasından kesilen kısım veya bölümdür.

#### 4.9.3.7. Sınav

Kaynaklı bir sınav parçasının yapılmasını ve sonraki tahribatsız ve/veya tahribatlı testleri ve sonuçlarının yazılmasını içeren işlemlerin bütünüdür.

#### 4.9.3.8. Semboller ve Kısaltmalar

Sınav sertifikasının doldurulmasında, açık ifadelerin yazılmadığı yerlerde, aşağıdaki sembol ve kısaltmalar kullanılır.

Sınav parçası ile ilgili sembol ve kısaltmalar			
a	: Anma (nominal) kaynak kalınlığı	s	: Oluşturulan kaynak metalinin kalınlığı (sadece küt kaynaklar) levha kalınlığı
BW	: Küt kaynağı		
FW	: Köşe kaynağı		
P	: Levha	t	: Levha veya boru cidar kalınlığı
Z	: Köşe kaynağının kenar uzunluğu	T	: Boru

Sarf malzemeleri (ilave malzemeler dahil, örneğin koruyucu gaz, dekapan)			
nm	: İlave metal olmadan	RA	: Rutil-Asit karakterli örtü
wm	: İlave metal ile	RB	: Rutil-Bazik karakterli örtü
A	: Asit karakterli örtü	RC	: Rutil-Selülozik karakterli örtü
B	: Bazik karakterli örtü	RR	: Kalın rutil örtü
C	: Selülozik karakterli örtü	S	: Diğer tipler; dolu tel / çubuk
R	: Rutil karakterli örtü		

Diğer konular			
bs	: Çift taraftan kaynak	nb	: Altlık malzemesi olmadan kaynak (banyo emniyetsiz kaynak)
gs	: Gaz altlıkla kaynak		
gg	: Kökün oyularak işlenmesi	ng	: Kökün oyularak işlenmemesi
mb	: Altlık malzemesiyle kaynak (banyo emniyetli kaynak)	ss	: Tek taraftan kaynak
ml	: Çok pasolu	sl	: Tek pasolu

#### 4.9.4. Yeterlilik Sınavının Temel Değişkenleri

Kaynakçının becerisinin bu alanlarda tanımlanması için burada belirtilen kriterler sınanmalıdır. Her bir kriterin, yeterlik sınavında önemli bir faktör olduğu kabul edilir.

Kaynakçının yeterlilik sınavı, sınav parçaları üzerinde yapılır ve konstrüksiyonun tipinden bağımsızdır.

#### 4.9.4.1. Kaynak Yöntemleri

Bu standart aşağıdaki kaynak yöntemlerini kapsar (bkz. Tablo 3.9) :

- 111 Örtülü elektrodla elle elektrik ark kaynağı
- 114 Gaz koruması olmadan özlü tel elektrodla ark kaynağı
- 12 Tozaltı ark kaynağı
- 131 MIG kaynağı
- 135 MAG kaynağı
- 136 Gaz koruması altında özlü telle ark kaynağı
- 141 TIG kaynağı
- 15 Plazma ark kaynağı
- 311 Oksi-asetilen kaynağı

Diğer kaynak yöntemleri özel anlaşmaya bağlıdır.

#### 4.9.4.2. Birleşim Türü (Küt ve Köşe Kaynak Dikişleri)

Küt ve köşe kaynak dikişleri ile ilgili olarak düzenlenen yeterlilik sınavları için levhalardan (P) veya borulardan\*) (T) sınav parçaları elde edilir.

\*) Boru terimi, tek başına veya bileşik halde, “boru”, “tüp” veya “içi boş profil” anlamlarında kullanılmaktadır.

#### 4.9.4.3. Malzeme Grupları

Bir kaynakçının yeterliliğini göstermek amacıyla, teknik olarak belirlenen sınavların gereksiz yere tekrarını en aza indirmek için, benzer metalurjik ve kaynak karakteristiklerine sahip çelikler gruplandırılmıştır (bkz. Tablo 4.10 ve 4.16a,b).

Genel olarak bir kaynakçı yeterlilik sınavı, esas metal grup(lar)ındaki herhangi bir çelikle uyumlu bir kimyasal bileşime sahip kaynak metali oluşturmayı içerir.

Bir gruptaki herhangi bir malzemenin kaynağındaki yeterlilik, kaynakçının aynı grupta yer alan tüm malzemelerin kaynağında da yeterli olduğunu kapsar.

Tablo 4.10 ve 4.11’ e göre birbirlerine uygun olmayan iki farklı gruptan alınan esas metalin kaynağı yapıldığında, bileşimin (kaynak metalinin) bu iki gruptan ayrı bir grup olarak yeterliliğinin ispat edilmesi gerekir.

İlave metal, esas metal grubundan farklı olduğunda ise, esas metal grubu ve ilave metalin bu bileşim için, Tablo 4.10 ve 4.11’ de izin verilen durumlar hariç, bir yeterlilik ispatı gerekir.

Tablo 4.16a,b'de, yukarıda verilen malzeme gruplarının EN 287-1'teki malzeme grupları verilmiştir.

Tablo 4.16.a EN 287-1'de verilen çelik grupları		
Grup	Alt Grup	EN 287 - 1'e göre Çelik Cinsi
1		Belirgin akma sınırı $R_{eH} \leq 460 \text{ N/mm}^2$ ( $= 4,6 \text{ t/cm}^2$ ) ve kimyasal bileşim yüzdeleri aşağıdaki gibi olan çelikler : $C \leq 0,25$ $Si \leq 0,60$ $Mn \leq 1,70$ $Mo \leq 0,70$ $S \leq 0,045$ $P \leq 0,045$ $Cu \leq 0,40$ $Ni \leq 0,5$ $Cr \leq 0,3$ (dökme malzemeler için 0,4) $Nb \leq 0,05$ $V \leq 0,12$ $Ti \leq 0,05$
	1.1	Belirgin akma sınırı $R_{eH} \leq 275 \text{ N/mm}^2$ ( $= 2,75 \text{ t/cm}^2$ ) olan çelikler
	1.2	Belirgin akma sınırı $275 \text{ N/mm}^2$ ( $= 2,75 \text{ t/cm}^2$ ) $< R_{eH} \leq 360 \text{ N/mm}^2$ ( $= 3,6 \text{ t/cm}^2$ ) olan çelikler
	1.3	Belirgin akma sınırı $R_{eH} > 360 \text{ N/mm}^2$ ( $= 3,6 \text{ t/cm}^2$ ) olan ince taneli, normalize edilmiş çelikler
	1.4	Bileşimindeki herbir elementi 1. grupta verilen sınırları aşmayan, atmosferik korozyona direnci artırılmış çelikler
2		Belirgin akma sınırı $R_{eH} > 360 \text{ N/mm}^2$ ( $= 3,6 \text{ t/cm}^2$ ) olan termomekanik, haddelenmiş, ince taneli çelikler ve dökme çelikler
	2.1	Belirgin akma sınırı $360 \text{ N/mm}^2$ ( $= 3,6 \text{ t/cm}^2$ ) $< R_{eH} \leq 460 \text{ N/mm}^2$ ( $= 4,6 \text{ t/cm}^2$ ) olan termomekanik, haddelenmiş, ince taneli çelikler ve dökme çelikler
	2.2	Belirgin akma sınırı $R_{eH} > 460 \text{ N/mm}^2$ ( $= 4,6 \text{ t/cm}^2$ ) olan termomekanik, haddelenmiş, ince taneli çelikler ve dökme çelikler
3		Belirgin akma sınırı $R_{eH} > 360 \text{ N/mm}^2$ ( $= 3,6 \text{ t/cm}^2$ ) olan ıslah edilmiş ve yaşlandırma sertleştirilmesi uygulanmış çelikler (paslanmaz çelikler hariç)
	3.1	Belirgin akma sınırı $360 \text{ N/mm}^2$ ( $= 3,6 \text{ t/cm}^2$ ) $\leq R_{eH} \leq 690 \text{ N/mm}^2$ ( $= 6,9 \text{ t/cm}^2$ ) olan ıslah çelikleri
	3.2	Belirgin akma sınırı $R_{eH} > 690 \text{ N/mm}^2$ ( $= 6,9 \text{ t/cm}^2$ ) olan ıslah çelikleri
	3.3	Yaşlandırma sertleştirilmesi uygulanmış çelikler (paslanmaz çelikler hariç)
Not: $R_{eH}$ yerine $R_{p0,2}$ veya $R_{t0,5}$ kullanılabilir.		

#### 4.9.4.4. İlave Metal, Koruyucu Gaz ve Dekapan

Çoğu yeterlilik sınavında, ilave metalin esas metalle benzer olduğu kabul edilir. Söz konusu malzeme grubu için uygun olan ilave metal, koruyucu gaz ve dekapın (kaynak tozu) kullanılarak bir kaynakçı sınavı yapıldığında, bu sınavın, kaynakçının aynı malzeme grubu için, diğer benzer sarf malzemelerinin (ilave metal, koruyucu gaz ve dekapın) kullanımında da yeterli olduğunu gösterdiği kabul edilir.

Tablo 4.16.b CR ISO 15608 gruplarına göre (ISO / TR 15608:1999 (E)) örnek malzemeler

Alt Grup	EN No	Çelik Cinsi				
1.1	EN 10025	S 235 JR S 235 J2G4 S 275 J2G3	S 23 SJRG S 235 J2G3C S 275 J2Y4	S 23 SJRG2 S 235 J2G4C S 275 J2G3C	S 23 SJ0 S 275 JR S 275 J2G4C	S 235 J2G3 S 275 J0
	EN 10028-2	P 235 GH	P 265 GH	16Mo3		
	EN 10028-3	P 275 N	P 275 NH	P 275 NL1	P 275 NL2	
	EN 10113-2	S 275 N	S 275 NL			
	EN 10113-3	S 275 M	S 275 ML			
	EN 10120	P 245 NB	P 265 NB			
	EN 10149-3	S 260 NC				
	EN 10207	SPH 235	SPH 265	SPHL 275		
	EN 10208-1	L 210 GA	L 325 GA	L 245 GA		
	EN 10208-2	L 245 NB	L 245 MB			
	prEN 10213-2	GP 240 GR	GP 240 GH	GP 20 Mo5		
	EN 10248-1	S 240 GP	S 270 GP			
1.2	EN 10025	S 355 JR S 355 K2G4	S 355 JR0 S 355 J2G3C	S 355 J2G3 S 355 J2G4C	S 355 J2G4 S 355 K2G3C	S 355 K2G3 S 355 K2G4C
	EN 10028-2	P 295 GH	P 355 GH			
	EN 10028-3	P 355 N	P 355 NH	P 355 NL1	P 355 NL2	
	EN 10028-5	P 355 M	P 355 ML1	P 355 ML2		
	EN 10028-6	P 355 Q	P 355 QH	P 355 QL1	P 355 QL2	
	EN 10113-2	S 355 N	S 355 NL			
	EN 10113-3	S 355 M	S 355 ML			
	EN 10120	P 310 NB	P 355 NB			
	EN 10149-2	S 315 MC	S 355 MC			
	EN 10149-3	S 315 NC	S 355 NC			
	EN 10208-1	L 290 GA	L 360 GA			
	EN 10208-2	L 290 NB	L 290 MB	L 360 NB	L 360 MB	
	prEN 10213-2	GP 280 GH				
	prEN 10213-3	G 20 Mn5	G 18 Mo5			
	prEN 10225	S 355 N1 S 355 M3	S 355 N2 S 355 N3Z	S 355 M1 S 355 M3Z	S 355 M2	S 355 N3
prEN 10248-1	S 320 GP	S 355 GP				

Tablo 4.16.b CR ISO 15608 gruplarına göre (ISO / TR 15608:1999 (E)) örnek malzemeler (devam)

Alt Grup	EN No	Çelik Cinsi				
1.3	EN 10155	S 235 J0W	S 275 J2W	S 355 J0W	S 355 J2G1W	S 355 J2G2W
		S 355 K2G1W	S 355 K2 G2W			
1.5	prEN 10222-4	P 285 NH	P 285 aH	P 355 NH	P 355 aH	
2.1	EN 10028-3	P 460 N	P 460 NH	P 460 NL1	P 460 NL2	
	EN 10113-2	S 420 N	S 420 NL	S 460 N	S 460 NL	
	EN 10149-3	L 415 NB				
	EN 10248-1	S 390 GP	S 430 GP			
2.2	prEN 10028-5	P 420 M	P 420 ML1	P 420 ML2	P 460 M	P 460 ML1
		P 460 ML2				
	EN 10113-3	S 420 M	S 420 ML	S 460 M	S 460 ML	
	EN 10149-2	S 420 MC	S 460 MC	S 500 MC	S 550 MC	S 600 MC
		S 650 MC	S 700 MC			
EN 10208-2	L 415 MB	L 450 MB	L 485 MB	L 550 MB		
prEN 10222-4	P 420 NH					
3.1	prEN 10028-6	P 460 Q	P 460 QH	P 460 QL1	P 460 QL2	P 500 Q
		P 500 QH	P 500 QL1	P 500 aL2		
	EN 10137-2	S 460 Q	S 460 QL	S 460 QL1	S 500 Q	S 500 QL
		S 500 QL1	S 550 Q	S 550 QL	S 550 QL1	
EN 10208-2	L 360 QB	L 415 QB	L 450 QB	L 485 QB	L 550 QB	
prEN 10222-4	P 420 QH					
3.2	prEN 10028-6	P 500 Q	P 500 QH	P 500 QL1	P 500 QL2	P 690 Q
		P 690 QH	P 690 QL1	P 690 QL2		
	EN 10137-2	S 620 Q	S 620 QL	S 620 QL1	S 690 Q	S 690 QL
		S 690 QL1				
3.3	EN 10137-2	S 890 Q	S 890 QL	S 890 QL1	S 960 Q	S 960 QY



#### 4.9.4.4.1. Örtülü Elektrod İle Elle Elektrik Ark Kaynağı

Örtülü elektrodlar, TS 563 - EN 499'a göre, en önemli karakteristikleri gözönünde tutularak, aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır:

- A : Asit karakterli örtü
- B : Bazik karakterli örtü
- C : Selülozik karakterli örtü
- R : Rutil karakterli örtü
- RA : Rutil-Asit karakterli örtü
- RB : Rutil-Bazik karakterli örtü
- RC : Rutil-Selülozik karakterli örtü
- RR : Kalın rutil örtü
- S : Diğer tipler

#### 4.9.5. Boyutlar

Kaynakçı yeterlilik sınavı, kaynakçının imalatta kullanacağı malzeme kalınlığında (levha kalınlığı veya boru cidar kalınlığı) ve boru çapında olmalıdır.

Tablo 4.17 ve 4.18'de belirlendiği gibi levha kalınlığı, boru cidar kalınlığı ve boru çapının her üçü için de ayrı ayrı listelenmiştir:

Tablo 4.17.a Sınav parçası (levha veya boru) ve imalattaki küt kaynak dikişleri kalınlıklarının geçerlilik alanları	
Deney parçasının kalınlığı : t	İmalattaki geçerlilik alanı
3 mm'ye kadar	t ila 2t arasında <sup>1)</sup>
3 ila 12 mm	3 mm'den 2t'ye kadar <sup>2)</sup>
12 mm'nin üzerinde	5 mm'nin üzerinde

<sup>1)</sup> Oksi-asetilen alevi ile gaz kaynağı (311) için s ila 1,5 s'ye kadar (s için bkz. Madde 4.9.3.8).  
<sup>2)</sup> Oksi-asetilen alevi ile gaz kaynağı (311) için 3 mm ila 1,5 s'ye kadar.

Tablo 4.17.b Sınav parçası (levha veya boru) ve imalattaki köşe kaynak dikişleri kalınlıklarının geçerlilik alanları	
Deney parçasının kalınlığı : t	İmalattaki geçerlilik alanı
3 mm'ye kadar	t < 3 mm
3 mm'nin üzerinde	t ≥ 3 mm

Tablo 4.18. Sınav parçası dış çapı ve imalattaki geçerlilik alanı	
Deney parçasının dış çapı : D	İmalattaki geçerlilik alanı
25 mm'ye kadar	D ila 2D arasında
25mm'nin üzerinde ila 150 mm	0,5D'nin üzerinde, en az 25 mm
Levhalar (D = ∞)	D ≥ 150 mm (sadece PA, PB ve PC pozisyonları için)
	D ≥ 500 mm (tüm pozisyonları için)

Not: İçi boş kesitlerde (kare ve dikdörtgen kesit gibi) D ölçüsü dar kenar olarak alınır.

### 4.9.6. Kaynak Pozisyonları

Yeterlilik sınavında kullanılan pozisyonlar ve açılar, imalatta kullanılanlarla aynı toleranslara sahip olmalıdır (bkz. Tablo 4.19 ve Tablo 4.20).

PA	Oluk pozisyonu	PE	Tavan pozisyonu
PB	Köşe yatay pozisyon	PF	Aşağıdan yukarıya pozisyon
PC	Korniş pozisyonu	PG	Yukarıdan aşağıya pozisyon
PD	Köşe tavan pozisyonu		

**Tablo 4.19. Levhalardaki kaynak pozisyonları**

İşaret	PA	PB	PC	PD	PE	PF	PG	Ara pozisyon II-L045
Saçlarda alın dikişleri								
Saçlarda köşe dikişleri								

(Not : Orijinal standartta “alın dikişleri”, bu standartta “küt kaynak dikişleri”, “saçlar” ise “levhalar” olarak geçmektedir.)

**Tablo 4.20. Borulardaki kaynak pozisyonları**

İşaret	PA	PB	PC	PD	PE	PF	PG	Ara pozisyon II-L045
								45° 
Boru	dönel		sabit			sabit	sabit	sabit
Eksen	yatay		dikey			yatay	yatay	öm. 45°
Borularda köşe dikişi								
Boru		dönel		sabit		sabit	sabit	
Eksen		yatay		dikey		yatay	yatay	
Boru		sabit						
Eksen		dikey						

### 4.9.7. Kaynakçının Yeterlilik Alanı

Genel bir kural olarak sınav parçaları, kaynakçının sadece sınavda kullanılan koşullarda değil, daha kolay şekilde kaynak edilebileceği kabul edilen diğer tüm birleşimler için de yeterli olduğunu gösterir. Her bir sınav türü için yeterlilik alanı, uygun alt kısım ve tablolarda verilmiştir. Bu tablolarda yeterlilik alanı, aynı yatay satırda gösterilmiştir.

#### 4.9.7.1. Kaynak Yöntemi

Normal olarak her bir sınav, bir yöntem için geçerlidir. Yöntemin değişmesi, yeni bir yeterlilik sınavının yapılmasını gerektirir. Ancak bir kaynakçının, tek bir sınavla veya çok yöntemli bir birleştirmeyi kapsamak üzere kullanılacak iki ayrı yeterlik sınavı ile, birden fazla kaynak yöntemini yapmaya yeterli olduğunu göstermesi de mümkündür. Örneğin kök kısmı korumalı (altlıklı = banyo emniyetli = karşılama parçalı) olarak TIG (141) yöntemiyle (bkz. Madde 4.10.1) ve geriye kalan kısmı da örtülü elektrodla ark kaynağıyla (111), kaynak edilecek bir tek taraflı küt kaynak birleştirmesi için yeterliliğin gerektiği bir durumda, kaynakçının yeterliliği aşağıdaki yollardan biri ile sınanabilir:

- Yeterlilik sınavının, çok yöntemli bir kaynaklı birleştirme şekli üzerinde yapılarak başarıyla tamamlanması; yani yeterlilik sınavının sınırları içinde, kök kısmının altlıksız olarak (karşılama parçası kullanılmaksızın) TIG (141) kaynak yöntemiyle kaynak edilmesi ve sonraki üst pasoların örtülü elektrodla ark kaynağıyla (111) kaynak edilmesi;
- Biri, kök pasosunun altlıksız (korumasız) olarak TIG (141) kaynağıyla ayrı bir sınav ve diğeri de örtülü elektrod ile ark kaynağı (111) altlıklı veya altlıksız bir şekilde çift taraftan kaynak edilen bir sınav ile, başarıyla tamamlanması.

#### 4.9.7.2. Birleştirme Türleri

Sınav parçasına bağlı olarak, kaynakçının yeterliliğinin sırandığı kaynak türleri, Tablo 4.21'de gösterilmiştir; aşağıdaki kriterler bu duruma uygulanabilir:

- Borulardaki küt kaynağındaki yeterlilik, levhalardaki kaynakları da kapsar.
- Levhaların tüm benzer pozisyonlarda küt kaynaklarındaki yeterlilik, dış çapı > 500 mm olan borulardaki küt kaynakları için de geçerlidir.

Dönel borular için (c) maddesi geçerlidir.

- Yatay (PA) veya korniş (PC) pozisyonlarında (bkz. Madde 4.9.6) kaynak edilen levhalarda yürütülen küt kaynak sınavlarından alınan yeterlilik, Tablo 4.19'a göre benzer pozisyonlarda kaynak edilen ve dış çapı > 150 mm olan borulardaki küt kaynakları için yeterliliği de kapsar.
- Altlıksız (kök korumasız) olarak tek taraftan yapılan kaynaklar, altlıklı (kök korumalı) olarak tek taraftan yapılan kaynaklar için, ve altlıklı veya altlıksız olarak her iki taraftan yapılan kaynaklar için de geçerlidir.
- Altlıksız (kök korumasız) olarak levhalarda ve borularda yapılan kaynak, çift taraftan

yapılan kaynaklar için de geçerlidir; ancak altlıklı olarak yapılanlar için geçerli değildir.

- f) Küt kaynaklar için yeterlilik , benzer kaynak şartlarında köşe kaynakları için de geçerlidir.
- g) İmalat işleminin esas olarak köşe kaynağıyla yapıldığı durumlarda, kaynakçının uygun bir köşe kaynağı sınavında da, yani levhada, boruda veya bransman birleşiminde de yeterli olduğunu kanıtlaması tavsiye edilir.
- h) Kökün işlenmediği çift taraftan kaynak, tek taraftan ve altlıklı kaynaklar için ve kökün işlendiği çift taraftan kaynaklar için de geçerlidir.
- i) Borularda altlıksız olarak (karşılama parçası kullanılmadan) yapılan küt kaynaklarındaki yeterlilik, Tablo 4.20 ve Tablo 4.21a ve b'deki gibi, aynı yeterlilik alanı içindeki bransman birleşimleri için alınan yeterliliği de kapsar.
- j) İmalat işleminin esas olarak bransman kaynağı olduğu veya karmaşık bransman birleşimlerini içerdiği durumlarda, kaynakçının özel olarak eğitilmesi tavsiye edilir. Bazı hallerde bransman birleşimi üzerine bir yeterlilik sınavının yapılması gerekebilir.

**Tablo 4.21.a Küt kaynak dikişlerinde paso türünün geçerlilik alanı**

Sınav parçası		Geçerlilik alanı	
Uygulanan bir yöntem için paso türü		Paso türü	
		Kök Paso	Diğer pasolar
Çok yöntemli	Kök paso	X	X
	Diğer pasolar <sup>1)</sup>	—	X
Tek yöntemli	Kök paso ve diğer pasolar <sup>1)</sup>	X	X
	Diğer pasolar <sup>1)</sup>	—	X

<sup>1)</sup>Diğer pasolar dolgu pasolarını, kapak pasolarını ve banyo korumalı (altlıklı) kök pasolarını içerir.

**İşaretlerin açıklamaları:**

X : Kaynakçının yeterli görüldüğü (onaylandığı) kaynağı gösterir.

—: Kaynakçının yeterli görülmediği (onaylanmadığı) kaynağı gösterir.

**Tablo 4.21.b Küt kaynak dikişlerinde sınavın geçerlilik alanı (kaynak tekniği özellikleri)**

Sınav Koşulları	Geçerlilik alanı		
	Tek taraftan kaynak (ss) veya altlıksız kaynak (nb)	Tek taraftan kaynak (ss) veya altlıklı kaynak (mb)	Çift taraftan kaynak (bs)
Tek taraftan kaynak (ss) veya altlıksız kaynak (nb)	x	x	x
Tek taraftan kaynak (ss) veya altlıklı kaynak (mb)	—	x	x
Çift taraftan kaynak (bs)	—	x	x

**İşaretlerin açıklamaları:**

X : Kaynakçının yeterli görüldüğü (onaylandığı) kaynağı gösterir.

— : Kaynakçının yeterli görülmediği (onaylanmadığı) kaynağı gösterir.

NOT: Semboller ve kısaltmalar için bkz. Madde 4.9.3.8

**Tablo 4.21.c Paso düzeni için köşe kaynak dikişlerinin geçerlilik alanı**

Sınav parçası <sup>1)</sup>	Geçerlilik alanı	
	Tek pasolu (sl)	Çok pasolu (ml)
Tek pasolu (sl)	X	—
Çok pasolu (ml)	X	X

<sup>1)</sup> Köşe kaynak dikişi kalınlığı  $0.5 t \leq a \leq 0.7 t$  geçerlilik alanı içindedir.

İşaretlerin açıklamaları:

X : Kaynakçının yeterli görüldüğü (onaylandığı) kaynağı gösterir.

— : Kaynakçının yeterli görülmediği (onaylanmadığı) kaynağı gösterir.

NOT: Semboller ve kısaltmalar için bkz. Madde 4.9.3.8

#### 4.9.7.3. Malzeme Grupları

Sınav parçasının malzeme grubuna göre, kaynakçının yeterli olduğu malzeme alanı Tablo 4.22 ve Tablo 4.23’de verilmiştir.

**Tablo 4.22. Malzemelerin geçerlilik alanları**

Sınav parçası <sup>1)</sup>	Geçerlilik Alanı			
	1.1 / 1.2 / 1.4	1.3	2	3
1.1 / 1.2 / 1.4	X	—	—	—
1.3	X	X	X	X
2	X	X	X	X
3	X	X	X	X

<sup>1)</sup> CR ISO 15608’e göre malzeme grupları (bkz. Tablo 4.16 a,b)

İşaretlerin açıklamaları:

X : Kaynakçının yeterli görüldüğü (onaylandığı) çelik malzeme grubunu gösterir.

— : Kaynakçının yeterli görülmediği (onaylanmadığı) çelik malzeme grubunu gösterir.

#### 4.9.7.4. Örtülü Elektrodlar

Elektrod örtü türündeki bir değişiklik, kaynakçının tekniğinde de bir değişikliği zorunlu kılabilir. Bir elektrod örtüsü için yapılmış bir yeterlilik sınavı, kaynakçının Tablo 4.23b’de belirtilen diğer örtü türleri için de geçerli olduğunu kapsar.

#### 4.9.7.5. Koruyucu Gaz ve Dekapan

Koruyucu gaz veya dekapandaki bir değişikliğe izin verilir (bkz. Madde 4.10.4). Ancak aktif bir koruyucu gazdan inert (asal) bir koruyucu gaza veya tersine bir değişiklik, kaynakçı için yeni bir yeterlilik sınavı yapılmasını gerektirir.

Tablo 4.23 Kaynak ilave metallerinin geçerlilik alanları

Kaynak Yöntemi (bkz. Tablo 3.9)	Kaynak İlave Metali Sınav	Geçerlilik alanı			
		A,RA,RB,RC,RR,R	B	C	
111	A,RA,RB,RC,RR,R	X	-	-	
	B	X	X	-	
	C	-	-	X	
		Dolu tel (S)	Metal tozlu - Özlu tel (M)	Bazık özlu tel (B)	Özlu tel (R,P,V,W,Z)
131 135	Dolu tel (S)	X	X	-	-
136 141	Metal tozlu - Özlu tel (M)	X	X	-	-
136	Bazık özlu tel (B)	-	-	X	X
114 136	Özlu tel (R,P,V,W,Z)	-	-	-	X

<sup>1)</sup> A = Asit, B = Bazık, C= Selülozik, R = Rutil örtülü elektrod, R = Rutil özlu , P = Hızlı katılaşılan rutil özlu,  
V = Rutil veya Bazık / Florür özlu, W = Yavaş katılaşılan bazık - florür özlu, X = Hızlı katılaşılan bazık - florür özlu  
Z = Diğer tip özlu elektrod  
Diğerleri için Bkz. Madde 4.9.3.8.

İşaretlerin açıklamaları:  
X : Kaynağın yeterli görüldüğü (onaylandığı) elektrod grubunu gösterir.  
- : Kaynağın yeterli görülmeydiği (onaylanmadığı) elektrod grubunu gösterir.

#### 4.9.7.6. Boyutlar

Levha kalınlığına veya boru cidar kalınlığına ve/veya boru çapına göre geçerlilik alanları Tablo 4.17 ve 4.18’de gösterilmiştir.

#### 4.9.7.7. Kaynak Pozisyonları

Her bir kaynak pozisyonunun geçerlilik alanı Tablo 4.24’de verilmiştir. Kaynak pozisyonları ve kodları, ISO 6947’ye göre Tablo 4.19 ve 4.20’de gösterilmiştir.

### 4.10. Sınavın Yapılışı ve Muayene

#### 4.10.1. Gözlem

Kaynak işleminin yapılışı ve sınav parçalarının muayenesi, anlaşılan tarafların kabul ettiği bir sınav uzmanı veya sınav kuruluşu tarafından gözlenmelidir. Bunlar, imalatçı firmanın (Müteahhit’in) veya müşterinin elemanları veya üçüncü bir taraf olabilir.

#### 4.10.2. Sınav Parçalarının Şekil ve Boyutları

Gerekli sınav parçalarının şekil ve boyutları Şekil 4.14, 4.15, 4.16 ve 4.17’de gösterilmiştir.

Tablo 4.24. Kaynak Pozisyonları (Borular-Borunun döndürülerek kaynak yapılması durumu) için geçerlilik alanları

Sınav pozisyonu	Geçerlilik alanı <sup>a)</sup>										
	PA	PB <sup>b)</sup>	PC	PD <sup>b)</sup>	PE	PF (Levha)	PF (Boru)	PG (Levha)	PG (Boru)	H-L045	J-L045
PA	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PB <sup>b)</sup>	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PC	X	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—
PD <sup>b)</sup>	X	X	X	X	X	X	—	—	—	—	—
PE	X	X	X	X	X	X	X	—	—	—	—
PF (Levha)	X	X	—	—	—	X	—	—	—	—	—
PF (Boru)	X	X	—	X	X	X	X	—	—	—	—
PG (Levha)	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—
PG (Boru)	X	X	—	X	X	—	—	X	X	—	—
H-L045	X	X	X	X	X	X	—	—	—	X	—
J-L045	X	X	X	X	X	—	—	X	X	—	X

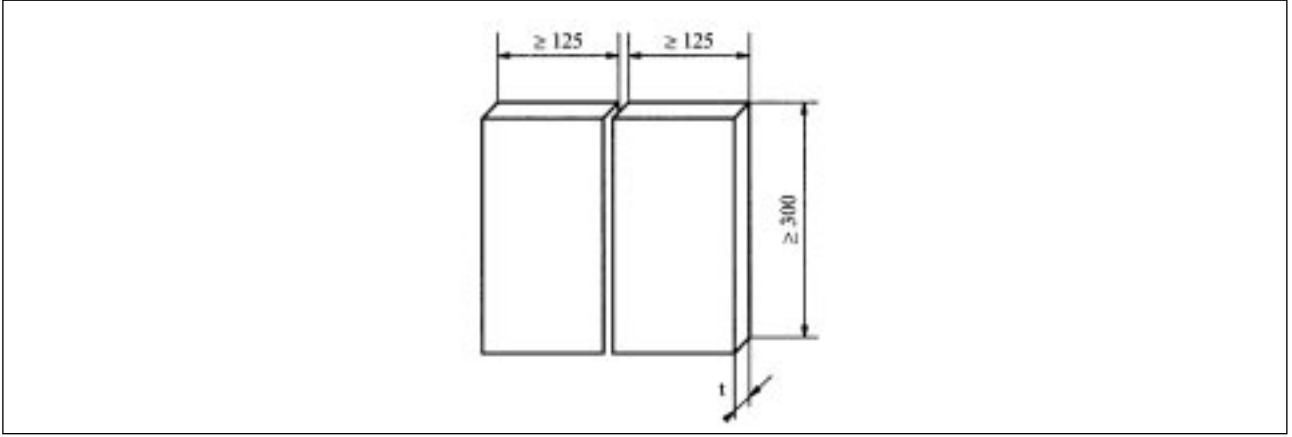
<sup>a)</sup> İlave koşullar için standardın 5.3 ve 5.4 maddelerine bakınız.

<sup>b)</sup> PB ve PD sınav pozisyonları sadece köşe dikişleri için kullanılır ve diğer pozisyonlardaki köşe dikişleri hariçtir.

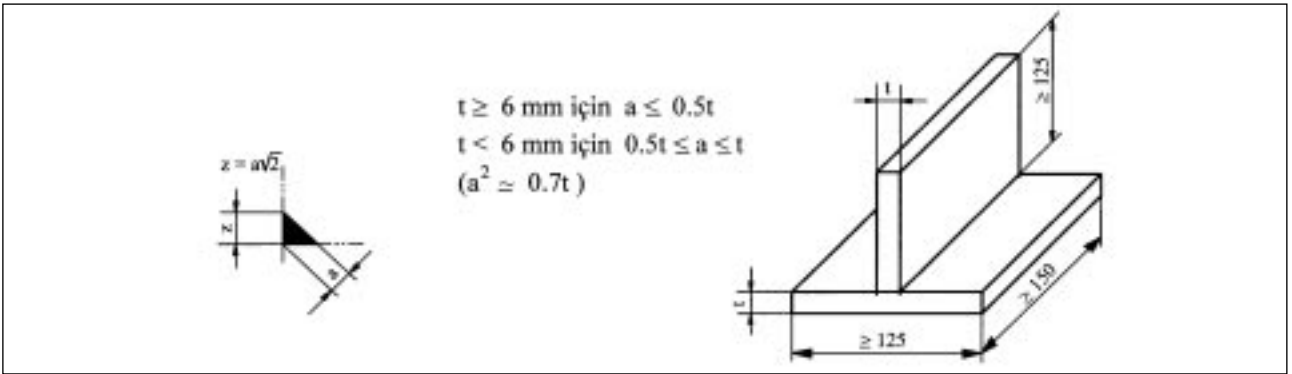
**İşaretlerin açıklaması:**

x : Kaynakçının vasıflandırıldığı (onaylandığı=yeterli görüldüğü) kaynağı gösterir.

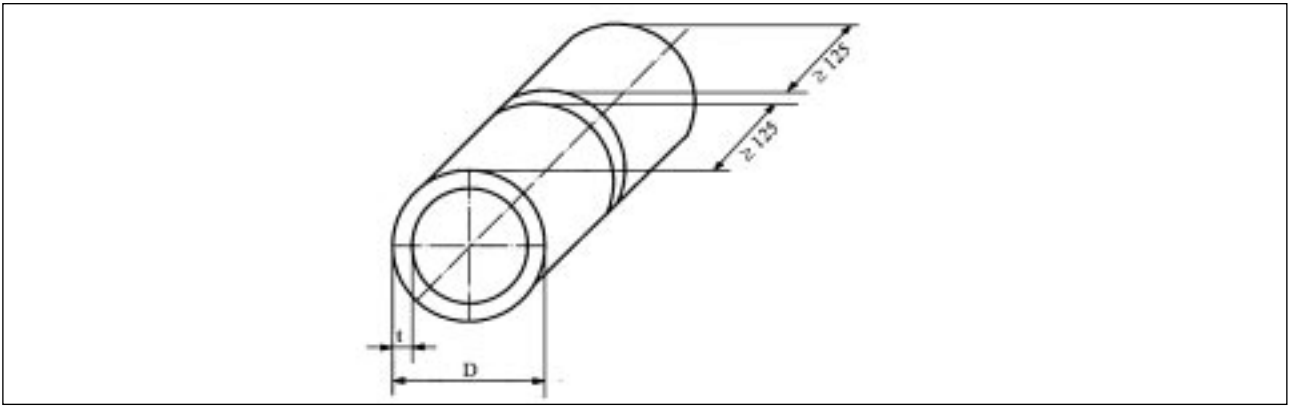
- : Kaynakçının vasıflandırılmadığı (onaylanmadığı=yeterli görülmediği) kaynağı gösterir.



Şekil 4.14. Levhalarda küt kaynağı için sınav parçasının boyutları (mm).



Şekil 4.15. Levhalarda köşe kaynağı için sınav parçasının boyutları (mm).



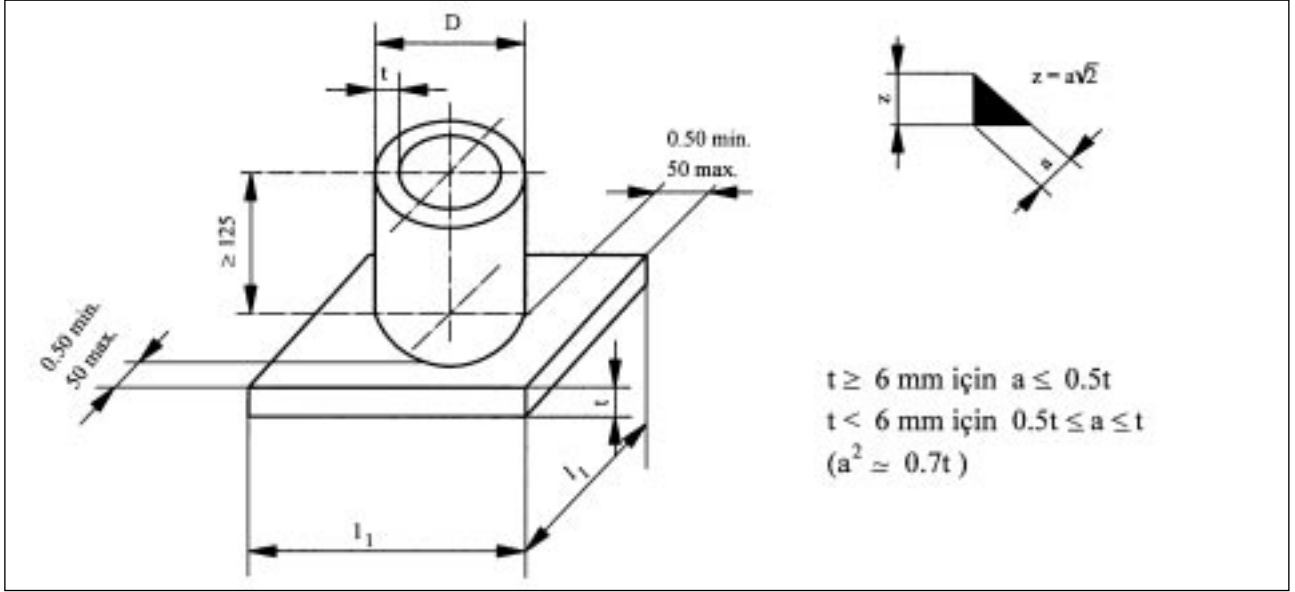
Şekil 4.16. Borularda küt kaynağı için sınav parçasının boyutları (mm)

### 4.10.3. Kaynak Koşulları

Kaynağının yeterlilik sınavındaki koşulların, imalattaki gerçek koşullara uygun olması gerekir ve sınav sırasında EN 288-2'ye göre hazırlanan KPŞ izlenmelidir. KPŞ'nin hazırlanmasında aşağıdaki koşullar yerine getirilmelidir:

- Sınav, imalatta kullanılacak kaynak yöntem(ler)inde yapılmalıdır.
- İlave malzemeler, söz konusu kaynak yöntem(ler)ine ve pozisyon(lar)ına uygun olmalıdır.
- Sınav parçası için, levhaların ve/veya boruların ağız hazırlığı, imalatta kullanılacak ağızlara göre hazırlanmalıdır.





Şekil 4.17. Borularda köşe kaynağı için sınav parçasının boyutları (mm)

- d) Sınav parçasının boyutları, bu standarttaki tablo ve şekillerde belirtilmiştir.
- e) Kaynak donanımı, imalatta kullanılan benzer olmalıdır.
- f) Kaynak işlemi, normal olarak imalatta kullanılan bransman birleşimlerinin pozisyon(lar)ında ve açı(lar)da yapılmalıdır.
- g) Esas metal, ilave metal ve diğer sarf malzemeleri, imalatta kullanılan koşullarla uyumlu olmalıdır.
- h) Kaynak işlemi, bu standarda göre değerlendirilmelidir.
- i) Sınav parçası için tanınan kaynak süresi, normal imalat koşulları altındaki işlem süresiyle uyumlu olmalıdır.
- j) Sınav parçasının kök pasosunun ve kapak pasosunun çekilişinde, en az bir kesinti ve bir yeniden başlama noktası bulunmalı ve muayene edilecek uzunlukta işaretlenmelidir.
- k) KPS'de gerekli görülen herhangi bir ön tavlama veya kontrollü ısı girdisine, kaynakçının sınav parçasında da uyulması zorunludur.
- l) KPS'de gerekli görülen herhangi bir kaynak sonrası ısıl işlem, eğme testi gerekmedikçe, uygulanmayabilir.
- m) Sınav parçası işaretlenmelidir.
- n) Kaynakçının, kapak pasosu hariç, diğer pasolardaki küçük hataları taşıyarak vs. veya imalatta kullanılan başka herhangi bir yöntemle düzeltmesine izin verilmelidir. Bunun için sınavı yapan uzmanın veya sınav kuruluşunun onayı alınmalıdır.

#### 4.10.4. Muayene Yöntemleri

Kaynağı tamamlanan her bir parça, kaynaktan hemen sonra gözle muayene edilmelidir. Gözle muayene, gerektiğinde manyetik toz, penetran sıvı (ayrıca bkz. ISO 3452) ve diğer muayene yöntemleriyle ve küt kaynakları halinde de makro muayene ile desteklenmelidir.

Tablo 4.25. Muayene yöntemleri

Muayene Yöntemi	Alın Kaynağı <sup>6)</sup> Levha	Alın Kaynağı <sup>6)</sup> Boru	Köşe Kaynağı
Gözle	+	*	*
Radyografik	* 1) 5)	* 1) 5)	+
Eğerek	* 2)	* 2)	+
Kırarak	* 1)	* 1)	* 3) 4)
Makro (Parlatmadan)	+	+	* 4)
Manyetik toz (penetran sıvı)	+	+	+

1) Radyografik veya kırarak muayene yöntemlerinden sadece birisi uygulanabilir.  
2) Radyografi kullanıldığı zaman, 131, 135, ve 311 yöntemleri için ilave eğme deneyleri zorunludur.  
3) Sınavı yapan veya sınav kuruluşu gerekli görürse, kırarak muayene işlemi manyetik toz ve penetran sıvı muayeneleriyle desteklenmelidir.  
4) Kırarak muayene, en az 4 kesitin makro muayenesinin yapılmasıyla yer değiştirilebilir,  
5) Sadece ferritik çelikler halinde ≤ 12 mm kalınlık için, radyografik muayene yerine, ultrasonik muayene yapılabilir.  
6) Orijinal standartta “alın kaynağı”, bu standartta “küt kaynak dikişleri” olarak geçmektedir.

**İşaretler:**  
\*, Muayene yönteminin zorunlu olduğunu gösterir.  
+, Muayene yönteminin zorunlu olmadığını gösterir.

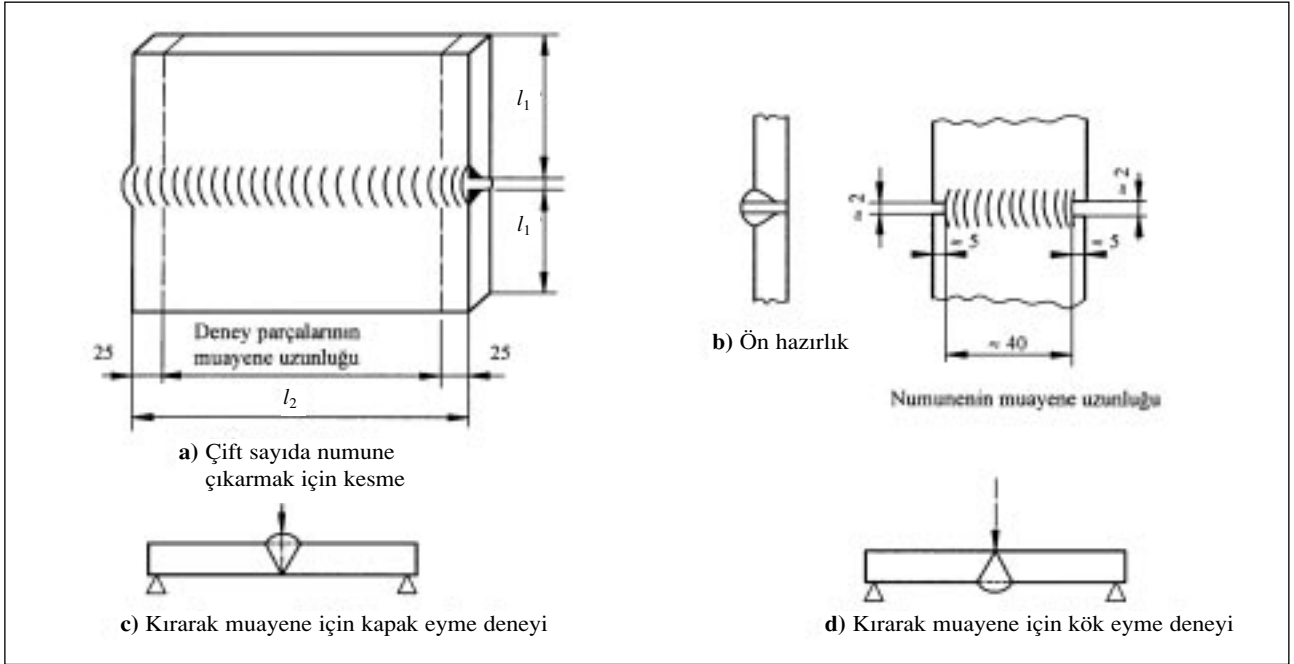
Eğer parça gözle muayeneden geçerse, ilave radyografik muayeneler, kırma deneyleri ve makro muayeneler gerekir (bkz.Tablo 4.25).

Makro numune kaynağı açıkça gösterecek şekilde hazırlanır.

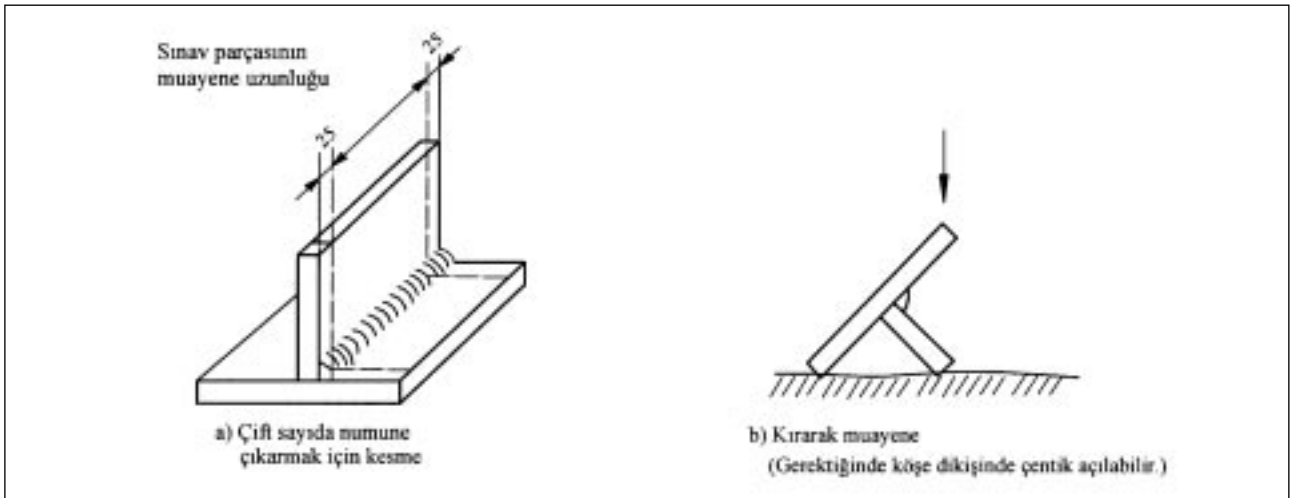
Mekanik deneylerden önce, kullanılan altlıklar (karşılama parçaları) uzaklaştırılmalıdır. Sınav parçaları, kaynaklanan levhaların iki ucundan 25'er mm'lik kısımlar hariç tutularak, termik kesme veya mekanik kesme yöntemleriyle kesilebilir (bkz. Şekil 4.18 ve 4.19).

#### 4.10.5. Sınav Parçalarının Kabul Edilebilme Gereklilikleri

Sınav parçaları, uygun hata tiplerine göre belirlenmiş kabul edilebilme gereklilikleri çerçevesinde değerlendirilmelidir. EN 26520'de bu hataların nasıl muayene edileceği, tam olarak verilmiştir. Aksi belirtilmedikçe, bu standarttaki muayene yöntemiyle bulunan hataların kabul edilebilme gereklilikleri, TS 7830 - EN 25817 (ISO 5817)'ye uygun olarak değerlendirilmelidir. Eğer sınav parçasında bulunan hatalar, EN 25817' nin B seviyesi sınırları içindeyse, kaynakçının yeterliliği kabul edilir. Ancak C seviyesinin uygulanmasını gerektiren, “aşırı kaynak metali yığılması”, “aşırı dikiş dışbükeyliği” (bkz. Şekil 1.8a), “aşırı köşe dikiş kalınlığı” (bkz. Şekil 1.5b'de 9 numara) ve “aşırı nüfuziyet (kök sarkması)” (bkz. Şekil 1.9) gibi hatalar hariçtir.



Şekil 4.18. Levhaların küt kaynağı için muayene numunelerinin hazırlanması ve kırarak muayenenin yapılması (ölçüler mm).



Şekil 4.19. Levhaların köşe kaynağı için muayene numunelerinin hazırlanması ve kırarak muayenenin yapılması (ölçüler mm)

#### 4.10.6. Sınavların Tekrarlanması

Eğer herhangi bir sınav parçası, bu standardın gerekliliklerini yerine getirmede yetersiz kalırsa, kaynakçı tarafından yeni bir sınav parçası yapılmalıdır.

#### 4.10.7. Geçerlilik Süresi

Kaynakçının yeterliliğinin geçerlilik süresi, tüm gerekli muayenelerin tatminkar biçimde tamamlandığı tarihte başlar. Bu tarih, sertifikaya konan başlangıç tarihinden farklı olabilir.

Bir kaynakçının yeterliliği, ilgili sertifikanın işveren/koordinatör tarafından **6** (altı) aylık aralıklarla imzalanması ve aşağıdaki koşulların tüm olarak yerine getirilmesi halinde, iki yıllık süre için geçerlidir:

- a) Kaynakçı, yeterli görüldüğü alandaki kaynak işlerinde sürekli olarak çalıştırılmalıdır. **6** (altı) aydan daha uzun olmayan bir süre için ara vermeye izin verilir.
- b) Kaynakçının çalışması, yeterlilik sınavının yapıldığı teknik koşullarla genel olarak uyumlu olmalıdır.
- c) Kaynakçının bilgi ve becerisinin soruşturulmasına yol açacak özel bir neden olmamalıdır. Eğer bu koşullardan herhangi birine uyulmazsa, yeterlilik iptal edilmelidir.

#### 4.10.8. Sertifikalandırma

Sertifika, sınavı yapan uzmanın veya sınav kuruluşunun tek başına sorumluluğu altında düzenlenmeli ve Tablo 4.26'da verilen tüm bilgileri içermelidir.

Mesleki bilginin pratik sınavı ve muayenesi gerektiğinde yapılmalı ve sonucu "kabul edilmiştir" veya "sınanmıştır" şeklinde işaretlenmelidir.

(Not : Mesleki bilgi konuları için bu standartta yer alan EK 3 ve EK 4'e başvurulabilir.)

#### 4.10.9. İşaretleme Sistemi

Bir kaynakçının yeterliliğinin işaretlenmesi, aşağıdaki başlıkları verilen sırada içermelidir.

(Not : Bu sistem, bilgisayarlaştırmada kullanılabilir tarzda düzenlenmiştir.)

### 1. ÖRNEK :

#### “EN 287-1 111 P BW 1.1 B t09 PF ss nb”

*Açıklama:*

Kaynak yöntemi: Örtülü çubuk elektrodla elektrik ark kaynağı.....	111
Levha:.....	P
Küt kaynağı:.....	BW
Malzeme grubu: Ostenitik çelik.....	1.1
İlave metal: Bazik örtülü.....	B
Sınav parçasının boyutu: Kalınlık 9 mm.....	t09
Kaynak pozisyonu: Levhada küt kaynağı, aşağıdan yukarı doğru.....	PF
Kaynak türünün ayrıntıları: Tek taraflı.....	ss
Altıksız (banyo emniyetsiz).....	nb

Tablo 4.26. Kaynakçı Sınav Sertifikası Örneği

Tanımlama:.....		Sınav uzmanı veya Sınav kuruluşu Belge No.			
İmalatçının-Kaynak yönetiminin		Fotoğraf (gerekliyorsa)			
Ruhsat numarası (mevcutsa)	:				
Kaynakçının adı	:				
Hüviyet	:				
Hüviyet türü	:				
Doğum tarihi ve yeri	:				
Çalıştığı yer	:				
Talimat/Sınav Normu	:				
Mesleki Bilgi	: Başarılı / Sınanmadı (Doğru olmayanı çiziniz.)				
		Sınav Verileri	Geçerlilik Alanı		
Kaynak işlemi Saç (levha) veya boru Dikiş türü Malzeme grubu (grupları) İlave malzeme cinsi/tanımı Koruyucu gaz Yardımcı malzemeler Deney parçası kalınlığı (mm) Boru dış çapı (mm) Kaynak pozisyonu Rendeleme/Banyo emniyeti					
<i>İlave bilgiler için, ek yapığa velveya .....No' lu Kaynak Prosedür Şartnamesine bakınız.</i>					
Muayene türü	Denenmiş ve başarılı bulunmuş	İstenmiyor			
Gözle muayene Radyografik muayene Manyetik toz deneyi Penetran deneyi Makroskopik deneyler Kırma deneyi Eğme deneyi İlave deneyler <sup>1)</sup>					
<sup>1)</sup> Gerektiğinde, ilave yapraklardaki bilgilere bakılır. Sınav uzmanı veya sınav kuruluşunca 2 yıl için süresinin uzatılması (bkz. 10.2)					
İsim Tarih ve İmza :	Sınav uzmanı veya Sınav kuruluşu :				
Belge günü:	Yeri:				
Geçerlilik Tarihi:	Müteakip 6 ay boyunca işveren(ler) veya gözlemcinin onayı ile sürenin uzatılması (bkz. 10.2)				
Tarih	İmza	Yetkili Mercii veya Makam	Tarih	İmza	Yetkili Mercii veya Makam

**2. ÖRNEK :****“EN 287-1 311 T BW 1.1 nm t02 D20 PA ss nb”***Açıklama:*

Kaynak yöntemi: Oksi-asetilen kaynağı.....	311
Boru: .....	T
Küt kaynağı:.....	BW
Malzeme grubu: Düşük karbonlu alaşımsız çelik.....	1.1
İlave metal: İlave metal yok.....	nm
Sınav parçasının boyutu: Kalınlık 2 mm.....	t02
Boru çapı: 20 mm.....	D20
Kaynak pozisyonu: Boruda küt kaynağı, dönel boru, yatay eksen, .....	PA
Kaynak türünün ayrıntıları: Tek taraflı.....	ss
Altlıksız (banyo emniyetsiz).....	nb