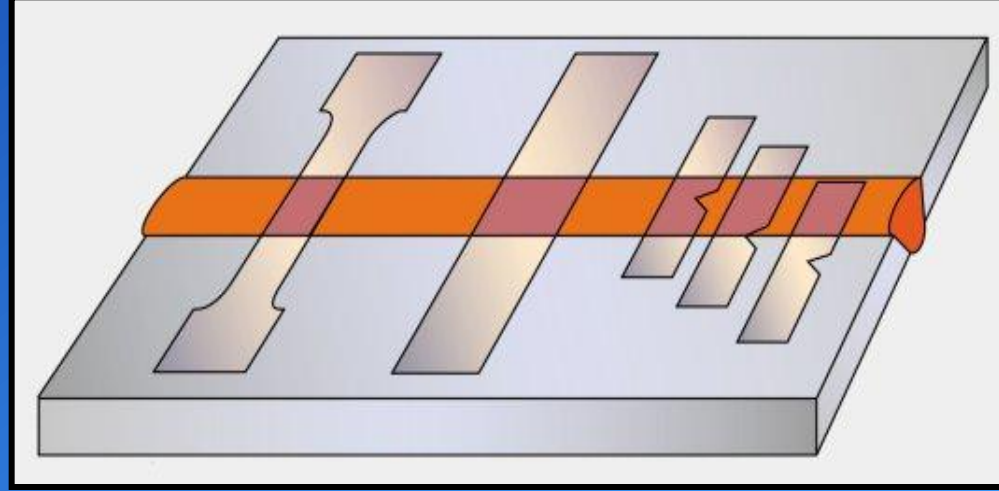

Kaynaklı Birleřtirmelere Uygulanan Tahribatlı Deneyler

***Prof.Dr. Vural CEYHUN
Ege Üniversitesi
Kaynak Teknolojisi Eğitim, Muayene,
Uygulama ve Arařtırma Merkezi***

Tahribatlı Deneyler

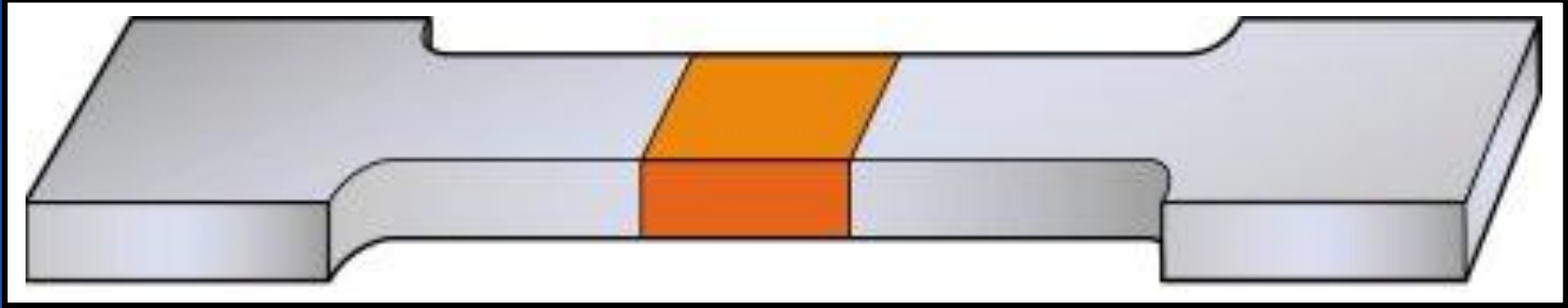
Standartlarda belirtilmiş uzunlukta kaynaklı birleştirilen bir parçadan çıkarılan ve boyutları belirli numunelerin tahrip edilerek malzeme özellikleri hakkında bilgi edinilmesi işlemidir.



Yapılışlarına göre :

- çekme testi
- sertlik testi
- eğme testi
- metalografik test
- darbe testi
- sürünme testi, vb.

Çekme Deneyi



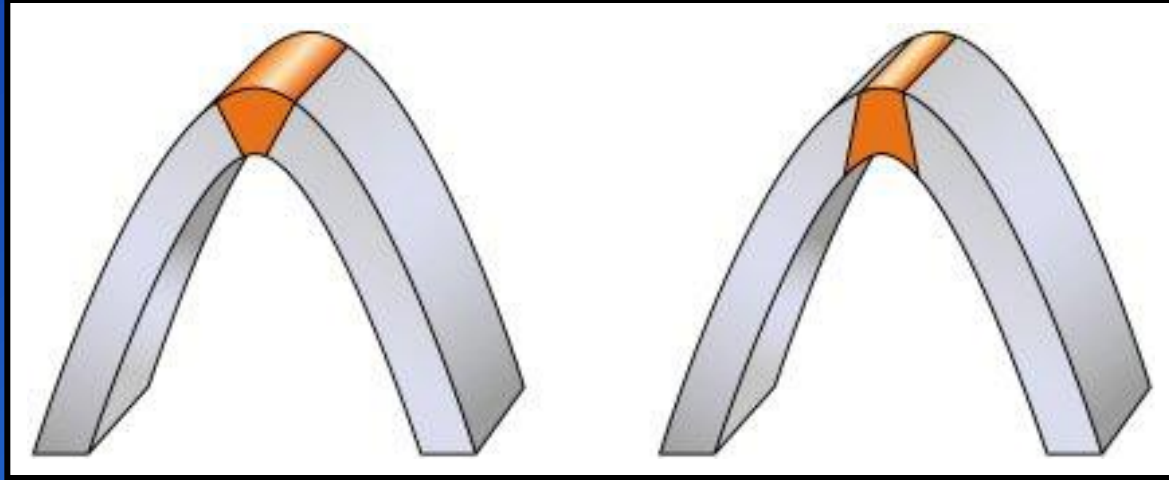
Hedef :

- Kaynaklı birleştirmenin gerçek dayanımını belirlemek

Deney raporu için gerekli ve elde edilen bilgiler :

- malzeme türü
- maksimum çekme gerilimi
- numune boyutları
- nihai kopmanın olduğu nokta

Eğme Deneyi



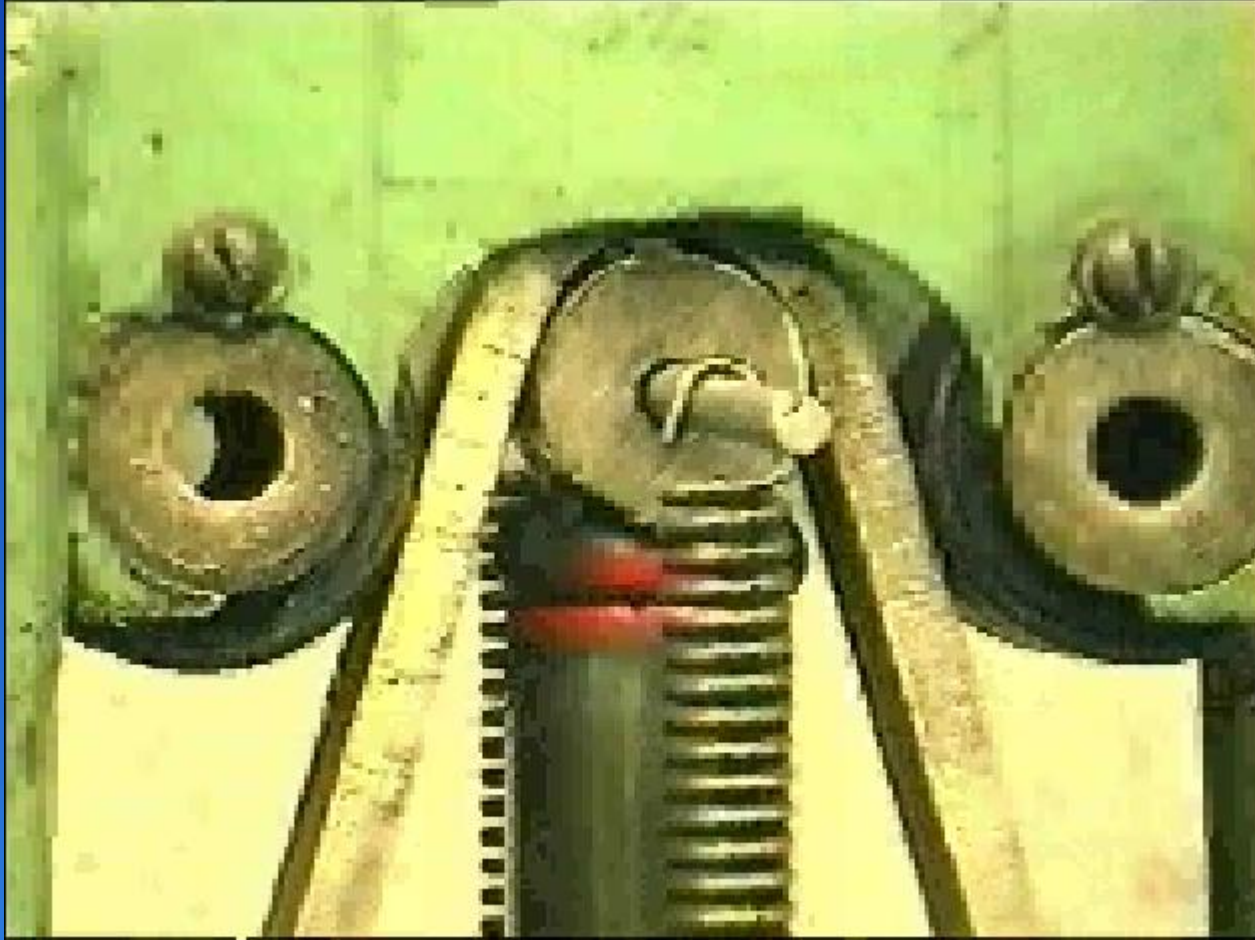
Hedefler :

- Varsa yetersiz nüfuziyetin belirlenmesi
- Kaynaklı birleştirmenin tokluğunun belirlenmesi

Deney raporu için gerekli ve elde edilen bilgiler :

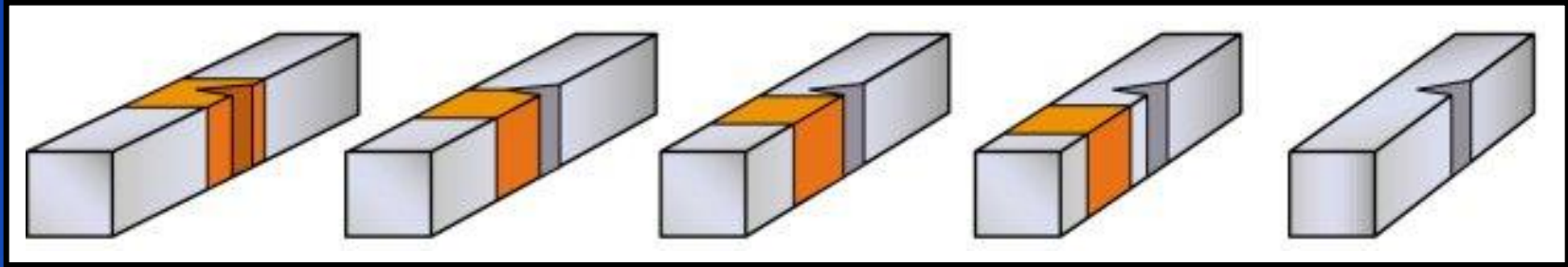
- Malzeme türü
- Numune türü ve konumu
- Büküm açısı, yarıçapı
- Test sonucu (kabul edilebilir/geçersiz)

Eğme Deneyi



TEST_02

Charpy Çentik Darbe Deneyi



Hedefler:

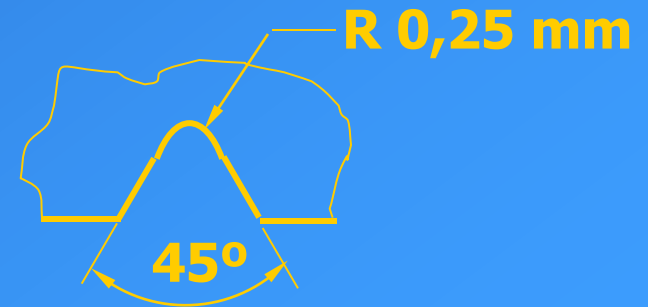
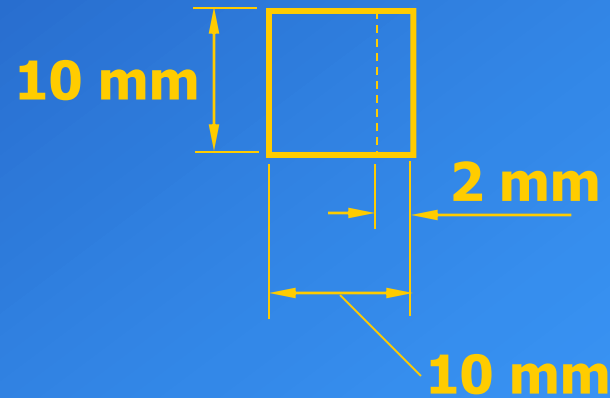
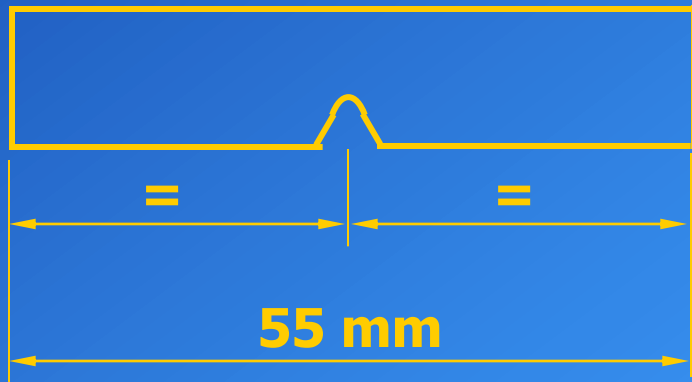
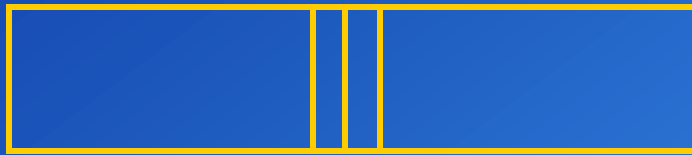
- Darbe enerjisini kaynaklı birleştirmenin farklı bölgeleri için belirleme
- Gevrek kırılmaya yatkınlığı belirleme

Deney raporu için gerekli bilgiler :

- Malzeme türü
- Çentik türü
- Numune boyutları
- Deney sıcaklığı
- Çentiğin konumu
- Darbenin enerjisi

Charpy V-çentik darbe deneyi numunesi

ASTM E23'e göre numune boyutları

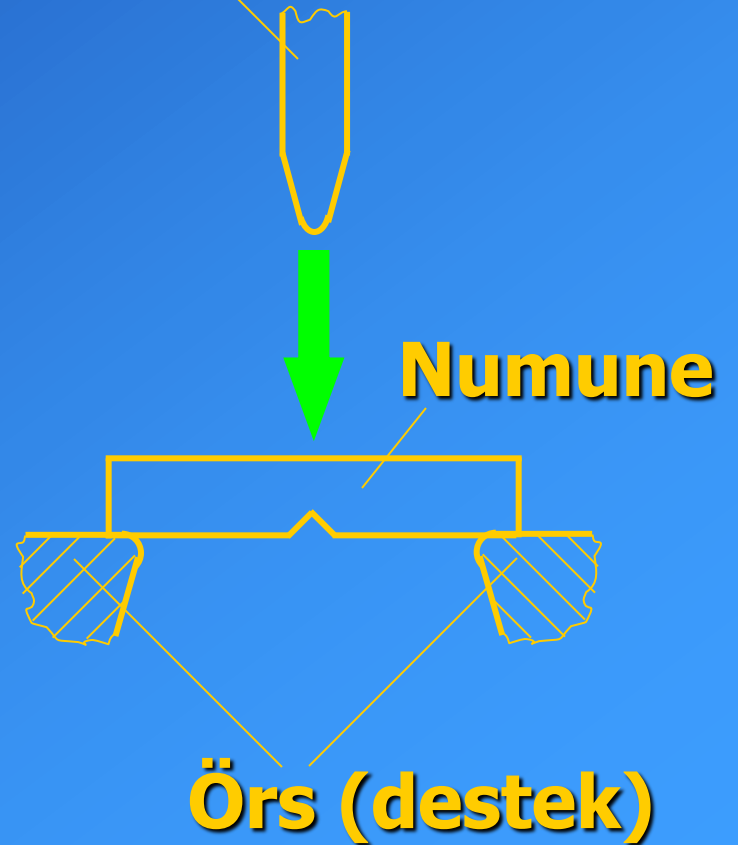


Charpy V-çentik darbe deneyi

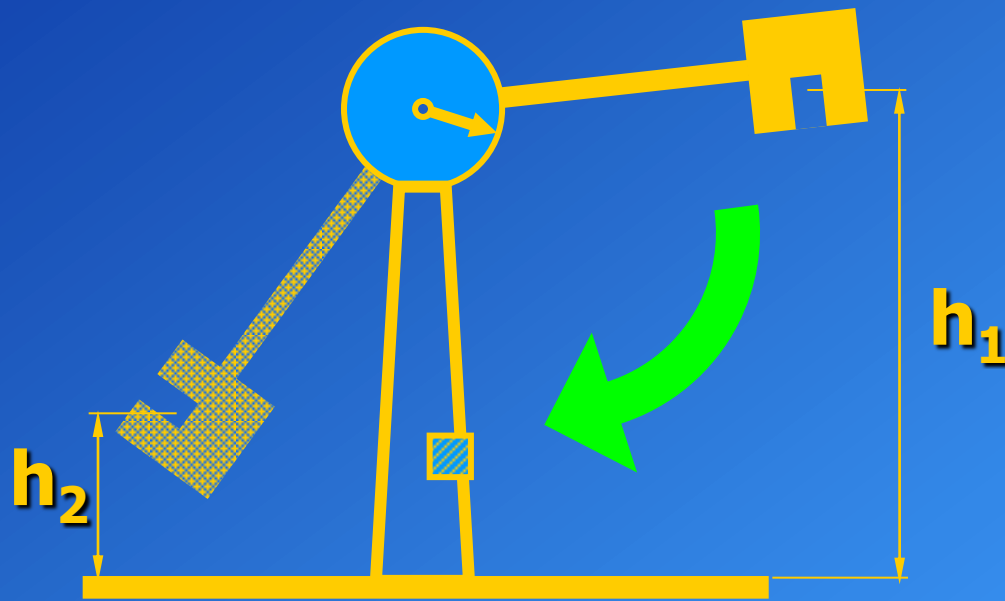
Charpy darbe deney cihazı



Sarkaç (vurucu)



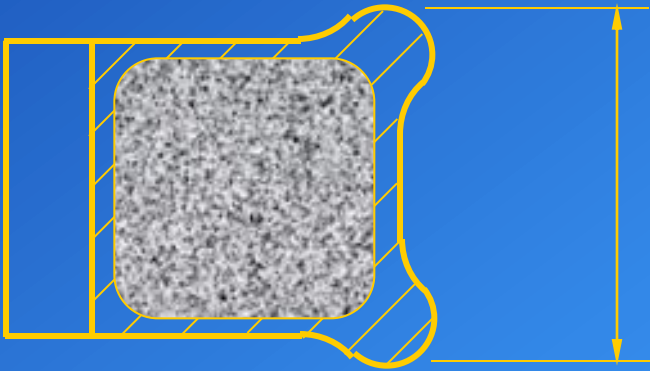
Charpy V-çentik darbe deneyi



Charpy V-çentik darbe deneyi

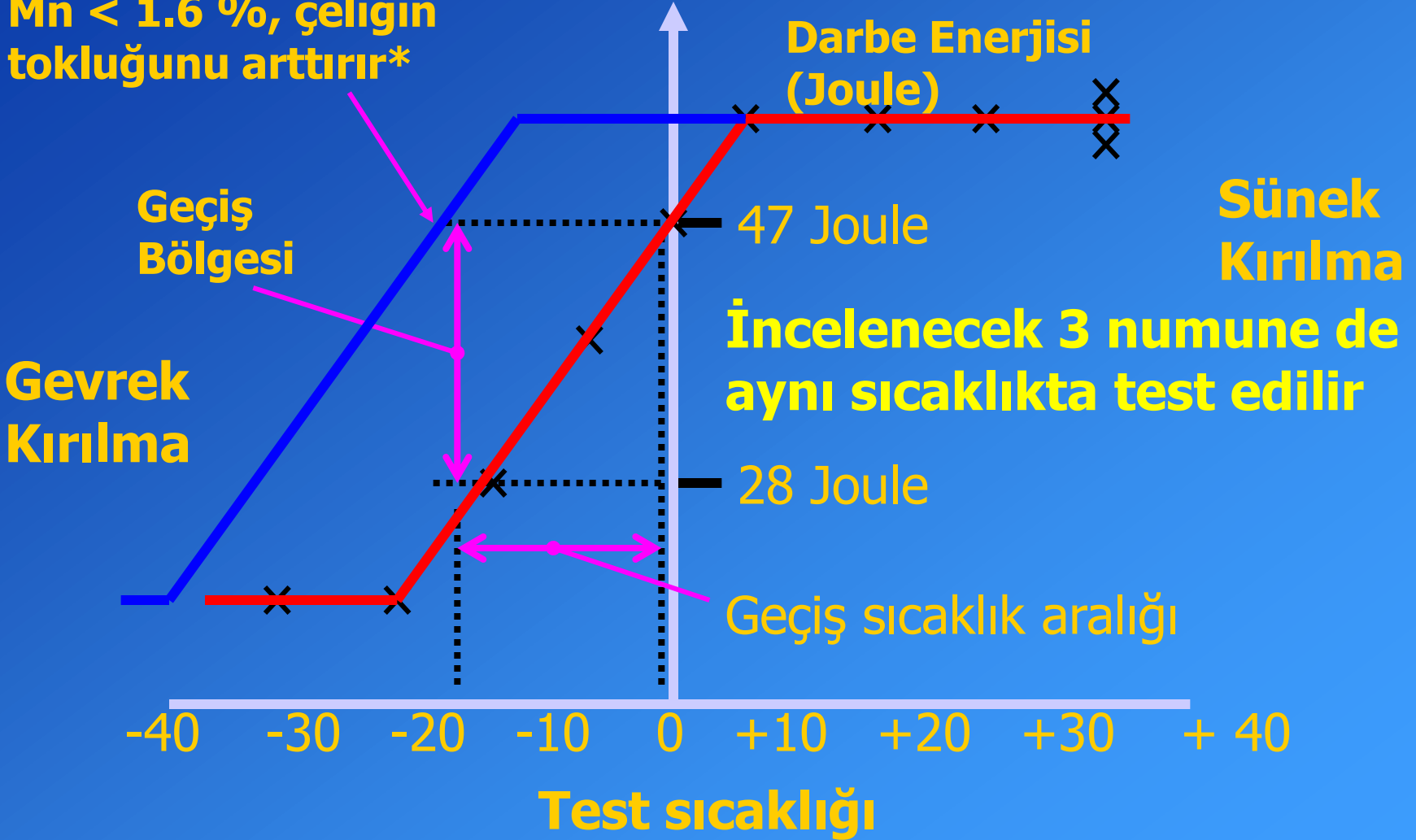
Hata hakkında daha detaylı bilgi sahibi olmak için Charpy V çentik darbe deneyi ile şunlara da ulaşabilmemiz mümkündür :

- Yanal genleşme**
- Kristal yapı ve bu yapının tüm kesitteki yüzdesi**



Charpy V-çentik darbe deneyi

Mn < 1.6 %, çeliğin tokluğunu arttırır*



Sertlik

- **Tanım : malzemenin plastik şekil değiştirmeye karşı gösterdiği dirençtir.**
- **Sert bir ucun statik bir yük altında oluşturduğu iz alanı ya da batma derinliği, sertlik sayısının ölçütü olarak kabul edilir.**
- **Maksimum çekme değeri ile sertlik arasında doğru bir orantı vardır.**

Statik sertlik deneyleri :

- **Brinell**
- **Vickers**
- **Rockwell**

Sertlik deneyi

Hedefler :

- Kaynak dikişinin değişik alanlarında sertlik ölçümü
- Gevrek kırılmaya, soğuk kırılma ve H₂S 'ten gelen korozyon duyarlığına karşı direncin belirlenmesi

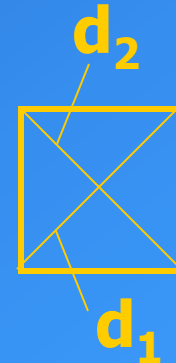
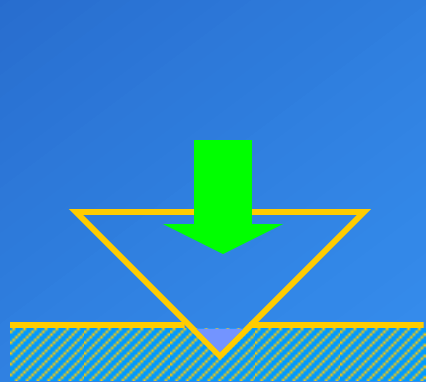
Deney raporu için gerekli bilgiler :

- Malzeme cinsi
- Çentiğin konumu
- Sertlik deneyi türünün belirlenmesi ve sert uca uygulanacak yüke karar verilmesi
- Sertlik ölçme türüne göre sertlik sayısı

Kaynaklı Birleřtirmede Sertlik Deneyi

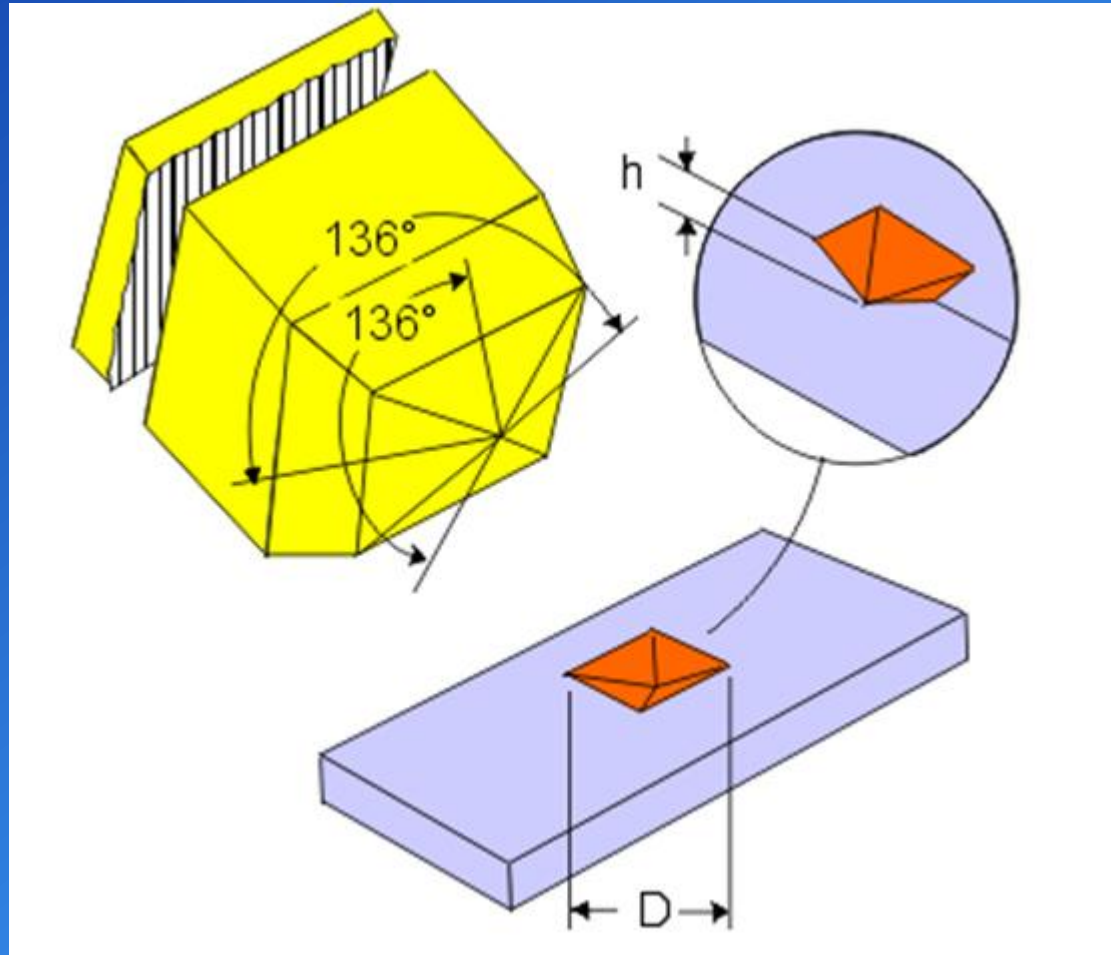
Vickers sertlik deneyi :

- Sert uc, geometrisi kare piramit olup tepe açısı 136°'dir.
- Ortalama köşegen mesafesi "d" ölçölüp, bu değerin tablodan hangi sertlik sayısına denk geldiği bulunur.
- Genellikle HV5, HV10, HV25, HV30 ile gösterilen 5, 10, 25 ya da 30 kg 'lık yüklerle deney yapılır.

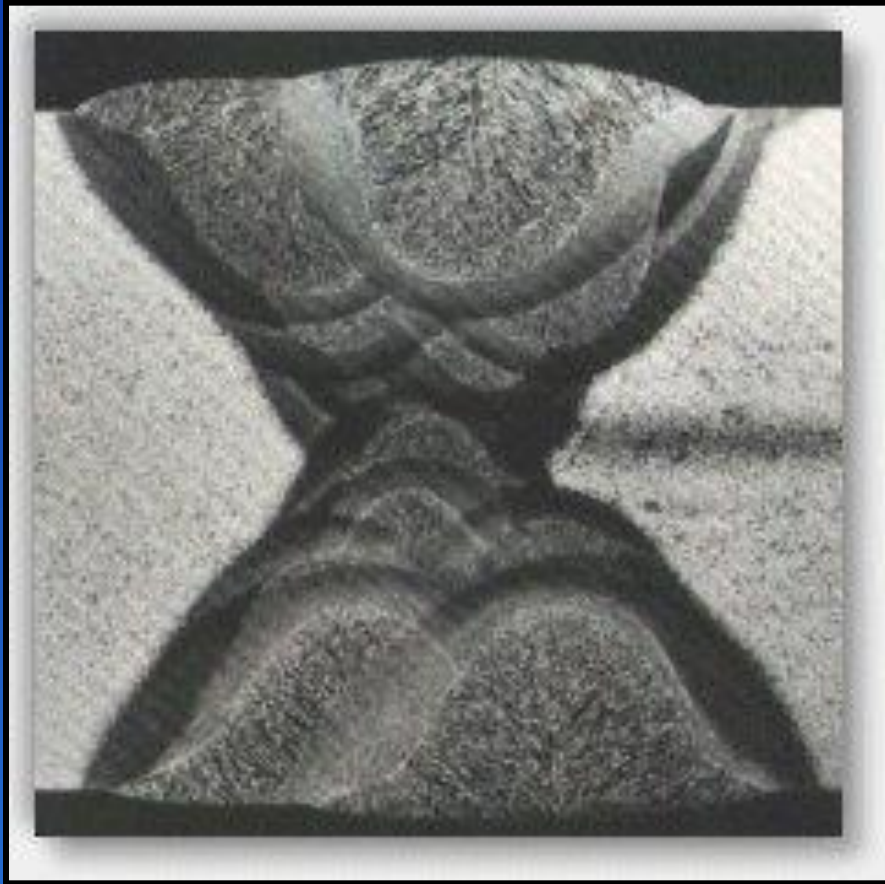


$$d = (d_1 + d_2) / 2$$

Vickers sertlik deneyi



Metalografik Muayene



Makroskobik muayene



Mikroskobik muayene

Metalografik Muayene

Hedefleri :

- **kaynak hatalarının belirlenmesi (makroskobi)**
- **tane boyutu belirleme (mikroskobi)**
- **gevrek yapıları, çökeltileri, vb belirleme**
- **gevrek kırılmaya, soğuk çatlağa ve korozyon duyarlığına direnci ve yatkınlığını belirleme**

Deney raporu için gerekli ve elde edilen bilgiler :

- **Malzeme cinsi**
- **Dağlayıcı cinsi**
- **Büyütme**
- **Tane boyutu**
- **Muayene edilen alanın konumu**
- **Kaynak hataları (makroskobi)**
- **Fazlar, bileşenler, çökeltiler (mikroskobi)**

Hidrostatik Deney

Amaç :

Basınç altında sızıntı olup olmadığını belirlemek

Basıncılı kap özellikleri :

- **Deney mutlaka gerilim giderme tavlamasından sonra yapılmalıdır.**
- **Basınca dayanıksız bileşenler çıkarılmalıdır. (bükülebilir borular, diyaframlar, v.b.)**
- **Dış sıcaklık 0°C 'nin mutlaka üzerinde olmalıdır (tercihen $15...20^{\circ}\text{C}$)**

Hidrostatik deney prosedürü

- Tüm açıklıklar flanşlarla kapatılır.
- Uygun somun ve civatalar kullanılmalıdır, G klempleri kullanılmamalıdır.
- İki basınç ölçer ayrı uçlarda kullanılmalıdır.
- Güvenlik için bütün havanın boşaltılması gerekmektedir.
- Pompalama işlemi dinamik basınç gerilimi yaratmamak için çok yavaş yapılmalıdır.
- Deney basıncı, ASME VIII 'den de görüleceği gibi genellikle tasarım basıncının 1,5 katı olarak seçilir.
- Basınca maruz bırakma süresi en az 30 dk olmalıdır.

Hidrostatik deney sonucu

- **Sızıntılar izlenmelidir (sürekli dikişlerin veya nozüllerin kaynaklı bağlantılarında)**
- **Basıncı hava hattında yoğunlaşmadan dolayı oluşan hiçbir sulanma kurutulmamalıdır.**
- **Basınç ölçerlerde basınç düşümleri dikkatlice izlenmelidir.**
- **Flanş yüzlerindeki çarpılmalar dikkatlice izlenmelidir.**