

TEKNİK SORU DEĞERLENDİRME RAPORU

Soru:	Hardox 500 kanat + St37 taban diski kaynatılırsa çatlak oluşur mu?
Soran:	Parçayı üreten imalatçı firma (malzeme seçimi firmaya aittir)
Yanıtlayan:	Sacdan Adam Nitelikli Çelik — Teknik Destek
Tarih:	20 May 2026 (Mayıs 2026)
Durum:	Bilgilendirme Amaçlı — Resmi Mühendislik Onayı Değildir

1. Soru Bağlamı

Önemli Not: Bu raporda değerlendirilen malzeme kombinasyonu Sacdan Adam tarafından önerilmemiştir. Kombinasyon, parçayı üreten imalatçı firma tarafından belirlenmiş olup firma, kaynak uygunluğu hakkında teknik görüş talep etmiştir. Bu belge yalnızca söz konusu soruya yanıt niteliği taşır.

Tarımsal uygulamada kullanılacak çok kanatlı rotor/pervane, fotoğrafta görüldüğü üzere sap parçalama veya benzeri yoğun mekanik zorlanmaya maruz kalan bir tarım makinesi bileşenidir. İmalatçı firma kendi tasarım kararı olarak aşağıdaki kombinasyonu planlamış ve kaynak uygunluğunu sorgulamıştır:

Bileşen	İmalatçı Firmanın Planladığı Malzeme	Sertlik	Akma Dayanımı
Kanatlar / Yapraklar	Hardox 500	~500 HBW	~1 250 MPa
Taban Diski	St37 / S235JR	~120–150 HBW	~235 MPa

2. Teknik Değerlendirme

2.1 Kaynak Edilebilirlik ve Çatlama Riski

❑ KRİTİK

Hardox 500, yüksek karbon eşdeğerine (CE \approx 0,55–0,65) sahip, aşınmaya dayanıklı sertleştirilmiş bir çeliktir. St37 (S235JR) ise düşük karbonlu, kolayca kaynak yapılabilen bir yapı çeliğidir.

Yanıt: Evet, yanlış uygulanırsa çatlama kaçınılmazdır. Isıdan etkilenen bölge (HAZ), hızlı soğuma durumunda kırılğan martenzite dönüşür. Tarla koşullarındaki dinamik yüklerde bu bölgede çatlak oluşur ve kanat kopması meydana gelebilir.

Zorunlu Önlemler (SSAB Hardox 500 kılavuzu): Plaka kalınlığına göre ön ısıtma uygulanmalıdır (8–20 mm: min. 100°C; >20 mm: min. 125°C). Düşük hidrojenli bazik elektrot (E7018) veya östenitik dolgu metali tercih edilmelidir. Standart St37 teliyle ve ön ısıtmasız kaynak: kabul edilemez güvenlik riski.

2.2 Aşınma Dengesi ve Gövde Ömrü

• ORTA RİSK

Hardox 500'ün 500 HBW sertliği kanatlar için mükemmel aşınma direnci sağlar; taban diskinin St37 (\approx 120–150 HBW) olması ise büyük bir sertlik farkı doğurur.

Disk toprak/taş ile doğrudan temas ederse St37 hızla inceler ve kanat kaynak bağlantıları zayıflar. Disk yalnızca yapısal taşıyıcıysa St37 kabul edilebilir; sürtünme yüzeyi göreceksen en az S355 veya AR400 kalite daha uzun servis ömrü sağlar.

2.3 Balans ve Titreşim

• ORTA RİSK

Teknik not: Hardox 500 ve St37'nin ısıl genişleme katsayıları neredeyse aynıdır (her ikisi \approx 11,5–12 $\mu\text{m}/\text{m}^\circ\text{C}$). Balans sorununu oluşturan etken ısıl genişleme farkı değil; kaynak ısısının farklı metalurjik tepkilerinden kaynaklanan kalıcı gerilmeler ve ısıl çarpılmadır.

Yüksek devirde dönen çok kanatlı yapılarda bu çarpılmalar ciddi titreşim sorunlarına neden olur. Statik ve dinamik balans alınması zorunludur. Aksi takdirde traktörün kuyruk mili, şanzıman ve rulman yatakları kısa sürede hasar görür.

2.4 Dinamik Yükler ve Esneklik Farkı

❑ DİKKAT

Hardox 500 rijit (uzama %8–10) iken St37 sünek (uzama %26) ve esnektir. Kanat sert bir taşa çarptığında şok dalgası doğrudan kaynak bölgesine iletilir; kanat esneyemez, disk kısmi bükülme eğilimi gösterebilir. Bu mekanik uyumsuzluk kaynak dikişinde yırtılmaya neden olabilir.

3. Sonuç Özeti

Risk Alanı	Seviye	Zorunlu Önlem
------------	--------	---------------

Kaynak / Çatlama	❑ KRİTİK	Ön ısıtma ($\geq 100^{\circ}\text{C}$) + düşük hidrojenli elektrot (E7018 veya östenitik)
Aşınma Dengesi	● ORTA	Disk sürtünme göreceyse S355/AR400; yalnızca yapısal ise St37 kabul edilebilir
Balans	● ORTA	Kaynak sonrası mutlaka statik + dinamik balans alınmalı
Şok Yük/Esneklik	❑ DİKKAT	Kaynak kalitesi belirleyici; sahada yedek pervane bulundurun
Kanat Malzemesi	❑ UYGUN	Kanatlar için Hardox 500 seçimi teknik açıdan doğrudur

4. Genel Değerlendirme

İmalatçı firmanın planladığı Hardox 500 + St37 kombinasyonu mantıksal temeli olan bir yaklaşımdır ("aşınan yüzey sert, taşıyıcı gövde işlenebilir"). Ancak bu kombinasyonun güvenli çalışabilmesi iki kritik koşula bağlıdır: (1) Kaynakların SSAB'ın Hardox 500 kılavuzuna uygun — ön ısıtmalı ve düşük hidrojenli dolgu metaliyle — profesyonelce gerçekleştirilmesi; (2) kaynak sonrası dinamik balans alınması. Bu koşullar sağlanmadan tarlada kullanılan pervane, ilk ağır zorlanmada kanat kopma riski taşır ve ciddi iş güvenliği tehlikesi oluşturur.

Üretim öncesinde kaynak prosedür belgesi (WPS) hazırlanması ve kaynaklı numune üzerinde tahribatsız muayene (UT veya MT) yapılması şiddetle tavsiye edilir.

5. Sorumluluk Reddi Beyanı

Yanıt Kapsamı

Bu rapor, imalatçı firmanın teknik sorusuna yanıt vermek amacıyla Sacdan Adam Nitelikli Çelik tarafından hazırlanmıştır. İçerik bilgilendirme niteliğinde olup bağımsız mühendislik analizi veya sertifikalı mühendislik görüşü niteliği taşımaz.

Malzeme Seçimi Sorumluluğu

Bu raporda değerlendirilen kombinasyon imalatçı firmanın kendi tasarım kararıdır. Sacdan Adam söz konusu kombinasyonu önermemiş; yalnızca sorulan teknik konuda görüş bildirmiştir. Malzeme seçimi, tasarım ve imalat kararlarından doğan sorumluluk münhasıran imalatçı firmaya aittir.

Tasarım ve İmalat Onayı

Parçanın statik/dinamik hesapları, kaynak prosedürü onayı ve imalat kalite kontrolünden doğan sorumluluk imalatçı firmaya ve varsa konuyu denetleyen yetkili mühendise aittir. Sacdan Adam bu süreçlerde herhangi bir sorumluluk üstlenmemektedir.

Malzeme Temini

Sacdan Adam'ın sorumluluğu, sipariş edilen malzemenin ilgili EN/DIN/SSAB standartlarına uygun biçimde temin edilmesiyle sınırlıdır. Malzemenin doğru tasarım ve uygulama koşullarında kullanılması alıcının yükümlülüğündedir.

Üçüncü Taraf Onayı

Bu belge resmi makam onayı, CE sertifikası veya tip onayı olarak kullanılamaz. Tarım makinesinin piyasaya arzında Makine Direktifi 2006/42/EC ve Türk mevzuatı kapsamındaki yükümlülükler imalatçıya aittir.

Bu belge Sacdan Adam Nitelikli Çelik tarafından elektronik olarak oluşturulmuştur.

sacdanadam.com | info@sacdanadam.com