



TEKNİK REHBER

# Kaliper Kapak, Conta & Pleyt: Arıza Belirtileri, Değişim ve Bakım

Ağır ticari araç kaliper kapak, conta & pleyt: arıza belirtileri, teşhis, adım adım değişim ve bakım. Kontrol değerleri, sık yapılan hatalar ve bakım.

Ağır ticari araçta fren kaliperi arızası çoğu zaman "kaliper bitti" diye gelir servise, oysa sahada sökülüp bakıldığında sorunun büyük bölümü kaliperin dışında değil, arka kapağının altında çıkar. İçeri sızan bir avuç su, bozulmuş bir conta ya da köşesi ezilmiş bir pleyt, birkaç bin kilometre içinde ayar mekanizmasını kilitleyip balatayı tek taraflı yer. Bu rehber, ustabaşı ve fren teknisyeni gözüyle kaliper kapak, conta ve pleyt grubunun ne işe yaradığını, nasıl arızalandığını, doğru teşhis sırasını, sökme-takma disiplini ve ömrünü uzatan bakım alışkanlıklarını anlatıyor.

**İPUCU** — Bu doküman VADEN teknik ekibi tarafından, ağır ticari araç disk fren servis pratiği ve OE üretici dokümantasyonu esas alınarak hazırlanmıştır. Buradaki değerler genel referans niteliğindedir; sıkma torku, boşluk toleransı ve servis aralığı gibi kesin veriler için aracın motor/şasi kodu ile eşleşen güncel OE servis kılavuzu esastır. Son güncelleme: Temmuz 2026.

## Kaliper Kapak, Conta & Pleyt Nedir? Görevi ve Çalışma Prensipleri

**Kaliper Kapak, Conta & Pleyt, ağır ticari araç disk fren kaliperinin iç mekanizmasını su, tuz ve tozdan yalıtan kapak; kapak ile gövde arasındaki sızdırmazlığı sağlayan conta ve baskı kuvvetini piston/tappet balata sırtına dağıtan pleyt parçalarından oluşan servis grubudur. Tipik 6–8,5 bar körük basıncında çalışır ve genellikle 2–4 balata setinde bir yenilenir.**

Modern ağır ticari araçta fren kaliperi, körükten (fren körüğü) gelen itme kuvvetini bir kol-eksantrik düzeneğiyle büyütüp iki tappet (baskı mili) üzerinden balataya aktaran, yüzen (floating) tipte bir mekanizmadır. Bu düzeneğin tamamı kaliper gövdesinin içinde, gres dolu kapalı bir hacimde çalışır. Kapak grubu işte bu hacmi kapatır. Kapak sadece bir "kapama sacı" değildir: mekanizmanın ayar milini, tek yönlü ayar dişlisini ve gres yastığını dış ortamdan ayıran ilk ve çoğu zaman tek bariyerdir.

Sızdırmazlık işini kapak tek başına yapamaz. Kapak ile gövde arasına oturan conta — uygulamaya göre düz kağıt/elastomer conta, profilli sızdırmazlık halkası ya da O-ring — kapağın oturma yüzeyindeki mikro düzensizlikleri doldurur ve cıvata baskısı altında kalıcı bir yüzey teması kurar. Sahada en sık karşılaşılan hata, kapağın kendisi sağlamken contanın tekrar kullanılmasıdır; elastomer conta bir kez baskılandıktan sonra kalıcı deformasyona uğrar ve ikinci montajda aynı sızdırmazlığı vermez.

Pleyt ise kuvvet tarafındadır. Tappet uçlarının balata sırtına doğrudan bastığı tasarımlarda pleyt, nokta temasını yüzey temasına çevirerek baskıyı yayar; balata sırtındaki ezilmeyi, tappet ucundaki aşınmayı ve titreşim kaynaklı gürültüyü azaltır. Bazı OE tasarımlarda pleyt aynı zamanda balatanın yuvadaki konumunu belirleyen kılavuz görevi de görür. Kısacası kapak içeriği korur, conta o korumayı sızdırmaz kılar, pleyt ise dışarıdaki kuvveti düzgün dağıtır. Üçü birbirinin ömrünü belirlediği için katalogda çoğu zaman tek bir tamir grubu olarak listelenir.

### Grup içinde hangi parçalar bulunur?

- **Mekanizma kapağı (arka kapak):** kaliper gövdesinin arka açıklığını kapatan metal veya kompozit kapak.
- **Kapak contası / sızdırmazlık halkası:** kapak-gövde arası statik sızdırmazlık elemanı, çoğunlukla tek kullanımlık.
- **Baskı pleyti (thrust plate):** tappet ile balata sırtı arasında kuvveti dağıtan plaka.

- **Kılavuz/ara pleyt:** balatanın yuvadaki konumunu ve boşluğunu belirleyen ince plaka.
- **Ayar mili kapağı ve tapası:** otomatik ayar mekanizmasına erişim noktasını kapatan küçük tapa.
- **Tappet körüğü (boot) ve bilezik:** baskı milinin dışarı çıkan kısmını koruyan körük ve tutucu.
- **Kapak cıvataları / vidaları:** genellikle tork kontrollü, çoğu uygulamada tek kullanımlık.
- **Yay bilezik, klips ve emniyet segmanları:** kapak ve körüğü yuvasında tutan küçük bağlantı elemanları.

### Hangi OE kaliper ailelerinde karşımıza çıkar?

Ağır ticari araçlarda kaliper kapak, conta ve pleyt geometrisi, aracın markasından çok üzerine kurulu **kaliper ailesine** bağlıdır. Sahada en sık karşılaşılan OE aileler Knorr-Bremse ve Wabco kaynaklı pnömatik disk fren kaliperleridir; Mercedes-Benz, Volvo, MAN, DAF, Scania, Iveco ve Renault Trucks çekicilerinin yanı sıra BPW, SAF ve Schmitz gibi treyler akslarında da bu aileler karşımıza çıkar. Aynı çekici modelinin farklı üretim yıllarında, hatta ön ve arka aksında farklı kaliper ailesi bulunabilir. Bu isimler yalnızca **uygulama örneği** olarak verilmiştir; doğru parça marka adıyla değil, kaliper gövdesi üzerindeki tip etiketi ve OE numarası ile belirlenir.

### Kapak grubunun fren performansına etkisi nedir?

Kapak grubu fren kuvvetini doğrudan üretmez, ancak üretilen kuvvetin sürekliliğini belirler. İçeri su alan bir kaliperde ayar mekanizması korozyona uğrar; mekanizma balata aşındıkça boşluğu toparlayamaz, pedal yolu uzar ve aynı akstaki iki tekerlek arasında fren dengesizliği doğar. Ağır ticari araç fren performansı için bağlayıcı çerçeve olan **ECE R13** düzenlemesi, aks bazında fren dengesi ve etkinlik gereklerini tanımlar; kapak sızdırmazlığının kaybı, aracı bu gereklerin dışına iten sessiz nedenlerden biridir. Statik sızdırmazlık elemanları tarafında ise O-ring boyut ve tolerans aileleri için **ISO 3601** gibi genel normlar referans alınır. Norm karşılığı ve malzeme sınıfı kaliper ailesine göre değişebilir; kesin veri parçanın OE kataloğundan doğrulanmalıdır.

Kaliper tipine göre kapak, conta ve pleyt yapısı (uygulama karşılaştırması, genel referans)

| Kaliper tipi / uygulama                            | Kapak yapısı                           | Conta tipi                         | Karakteristik servis notu                              |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Tek pistonlu pnömatik disk fren (çekici ön aks)    | Tek parça metal mekanizma kapağı       | Profilli elastomer halka           | Kapak cıvataları tork kontrollü, conta tek kullanımlık |
| Çift tappetli pnömatik disk fren (çekici arka aks) | Kapak + ayrı ayar mili tapası          | Düz conta veya O-ring              | İki tappet körüğü birlikte yenilenir                   |
| Treyler aksı disk fren (BPW/SAF tipi kurulumlar)   | Metal kapak, korozyon korumalı kaplama | Elastomer halka                    | Tuzlu yol etkisi belirgin, kaplama bütünlüğü kritik    |
| Kompozit kapaklı yeni nesil kaliperler             | Takviyeli polimer kapak                | Kapağa entegre sızdırmazlık dudağı | Aşırı tork kapağı çatlatır, tork anahtarı şart         |
| Kampanalı frenli eski nesil araçlar                | Kapak grubu bulunmaz                   | Uygulanmaz                         | Ayar mekanizması dışarıda, farklı bakım rejimi         |

**⚠ DİKKAT** — Kaliper kapak, conta ve pleyt parçaları görsel olarak birbirine çok benzer; birkaç milimetrelik çap veya kalınlık farkı çıplak gözle ayırt edilemez. Parçayı yalnızca "araç modeli" ile seçmeyin: kaliper gövdesi üzerindeki tip etiketini, üretim yılını ve mümkünse sökülen parçanın üzerindeki OE numarasını okuyarak doğrulayın. Yanlış kalınlıkta bir pleyt, balata boşluğunu değiştirir ve otomatik ayar mekanizmasını daha ilk seferde yanlış konumda kilitler.

## Kaliper Kapak, Conta & Pleyt arızası nasıl anlaşılır?

Kaliper Kapak, Conta & Pleyt arızaları nadiren ani bir kopmayla gelir; genellikle sızdırmazlığın yavaş kaybı ve buna bağlı ikincil hasar zinciri şeklinde ilerler. Belirtilerin çoğu "kaliper arızası" başlığı altında toplandığı için doğru teşhis, sorunun kapak grubunda mı yoksa mekanizmada mı olduğunu ayırmakla başlar. Aşağıdaki tablo saha belirtilerini olası nedenlerle ve doğrulama yöntemiyle eşleştiriyor.

Kaliper kapak, conta ve pleyt arıza belirtileri, olası nedenleri ve doğrulama yöntemleri

| Belirti                                                             | Olası Neden                                                           | Kontrol / Doğrulama                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kaliper arkasında gres sızıntısı, kapak çevresinde kirli halka izi  | Conta yorulmuş veya ezilmiş, kapak civatası gevşemiş                  | Kapak çevresini temizleyip 200–300 km sonra tekrar bakmak; civata torkunu kontrol etmek                     |
| Balatanın bir tarafı belirgin daha çok aşınmış (tek taraflı aşınma) | Pleyt eğrilmiş veya yanlış kalınlıkta, tappet boşluğu eşitsiz         | İki tappet arasındaki balata kalınlık farkını kumpasla ölçmek; pleyt düzlemini plaka üzerinde kontrol etmek |
| Pedal yolu zamanla uzuyor, fren geç tutuyor                         | İçeri su/kir girmiş, otomatik ayar mekanizması boşluğu toparlayamıyor | Ayar mili tapasını açıp mekanizmanın serbest dönüşünü kontrol etmek; balata boşluğunu ölçmek                |
| Frende metalik tıkırtı veya düşük hızda gıcırta                     | Pleyt yuvasında boşluk yapmış, klips/yay bilezik kırık                | Tekerleği sökmeden kaliper üzerinden elle hareket denemesi; pleyt yuvasındaki oturmayı gözle kontrol        |
| Kapak üzerinde şişme, çatlak veya korozyon kabarcığı                | Kapak kaplaması zarar görmüş, içeride nem birikmiş                    | Kapağı sökmeden yüzey kontrolü; sökümde iç hacimde su/emülsiyon aranması                                    |
| Aynı aksın iki tekerleği farklı ısınıyor                            | Bir kaliperde mekanizma ağırlaşmış, sürtme var                        | Yol sonrası temassız termometre ile aks bazında sıcaklık farkı ölçümü                                       |
| Tappet körüğü yırtık, ucunda pas izi                                | Körük yaşlanmış veya montajda yuvaya tam oturmamış                    | Körüğü elle sıkıştırıp yırtık aramak; tappet ucunu temizleyip yüzey kontrolü                                |
| Yeni balata takıldıktan kısa süre sonra tekrar dengesiz aşınma      | Eski pleyt tekrar kullanılmış veya kaliper kızakları sıkışmış         | Kaliperin kızak üzerindeki serbest hareketini ölçmek; pleyt kalınlığını yeni parça ile karşılaştırmak       |

### Görsel ve dokunsal ön teşhis

Teşhisin ilk adımı araç kaldırılmadan yapılabilir. Kaliperin arka bölgesinde koyu, yağlı ve toz tutmuş bir halka varsa bu neredeyse her zaman conta kaynaklıdır; fren hidroliği bulunmayan pnömomatik disk fren kaliperinde dışarı çıkabilecek tek akışkan mekanizma gresidir. Sahada en sık

karşılaşılan tablo, sızıntının "az" görüldüğü için ertelenmesi ve birkaç ay sonra mekanizmanın kilitlenmiş halde gelmesidir. Kapak yüzeyine parmakla bastırıldığında hissedilen esneme ya da tırnakla kolayca kalkan kaplama, kapağın da yenilenmesi gerektiğini gösterir.

### Ölçümle doğrulama: balata boşluğu ve kalınlık farkı

İkinci adım ölçmedir. Aynı kaliperdeki iki balatanın kalınlığı kumpasla ayrı ayrı ölçülür; aradaki fark belirginse kuvvet dağılımı bozulmuş demektir ve şüphe doğrudan pleyt ile tappet boşluğuna yönelir. Balata ile disk arasındaki toplam boşluk, üretici tarafından dar bir aralıkta tanımlanır ve bu aralığın üstüne çıkmış bir değer, otomatik ayar mekanizmasının artık çalışmadığının en net göstergesidir. Ölçüm sonucu her zaman aracın kendi servis kılavuzundaki değerle karşılaştırılmalıdır.

### Söküm sonrası iç hacim kontrolü

Üçüncü ve en kesin adım kapağın sökülmesidir. Kapak alındığında iç hacimdeki gresin rengi ve kıvamı tek başına bir teşhis raporudur: gres açık ve homojen ise sızdırmazlık korunmuştur; süt kahvesi renginde emülsiyon görülüyorsa içeri su girmiştir; siyah, kuru ve taneli bir yapı ise gres ısıllı olarak yorulmuş ve koruyuculuğunu yitirmiştir. Emülsiyon veya pas izi görülen her durumda kapak grubunun tamamı — kapak, conta, pleyt, körük ve bağlantı elemanları — yenilenir, sadece sızdıran parça değiştirilmez.

## Kaliper Kapak, Conta & Pleyt nasıl değiştirilir? Adım adım

Kaliper Kapak, Conta & Pleyt değişimi, aracın fren sisteminin basınçsız ve emniyete alınmış olmasını gerektiren bir işlemdir. Aşağıdaki adımlar genel bir servis akışıdır; sıralama ve tork değerleri kaliper ailesine göre değişir ve aracın güncel OE servis kılavuzu esas alınır.

**⚠ DİKKAT —** Fren sisteminde çalışmadan önce aracı düz ve sağlam zeminde emniyete alın, takozlayın, hava deposunu üreticinin tarif ettiği yöntemle boşaltın ve el fren körüğünü mekanik olarak serbest bırakın. Basınç altındaki bir körük veya kurulu yay, söküm sırasında ani ve ağır kuvvet açığa çıkarır. Koruyucu gözlük, kesilmeye dayanıklı eldiven ve çelik burunlu ayakkabı zorunludur; fren tozu solunmamalı, kuru fırça yerine emiş veya ıslak temizlik kullanılmalıdır.

- 1 Aracı emniyete alın ve sistemi basınçsızlaştırın:** takoz koyun, aracı sehpa alın, hava basıncını üreticinin tarif ettiği sırayla boşaltın ve yay körüğünü mekanik olarak serbest bırakın.
- 2 Tekerleği sökün ve bölgeyi temizleyin:** jantı çıkarın, kaliper çevresini basınçlı hava yerine emiş veya ıslak yöntemle tozdan arındırın; sökülecek cıvataların başlarını temizleyin.
- 3 Söküm öncesi ölçümleri kaydedin:** balata kalınlıklarını, disk kalınlığını ve balata–disk boşluğunu ölçüp not alın; bu değerler montaj sonrası karşılaştırma için gereklidir.
- 4 Balata ve tutucu elemanları çıkarın:** balata emniyet yayını ve pimlerini sökün, balataları çıkarın, eski pleyti yuvasından alın ve konumunu not edin.

- 5 **Kapağı sökün:** kapak cıvatalarını çapraz sırayla ve kademeli olarak gevşetin; kapağı tornavida ile kanırtmayın, gerekiyorsa üreticinin belirttiği söküm noktalarından kaldırın.
- 6 **İç mekanizmayı değerlendirin:** gres durumunu, ayar mekanizmasının serbest dönüşünü ve tappet yüzeylerini kontrol edin; korozyon veya sıkışma varsa işlem kapak grubu değişimini aşar, kaliper revizyonu gerekir.
- 7 **Oturma yüzeylerini hazırlayın:** gövde ve kapak conta yüzeyindeki eski conta kalıntısını plastik kazıyıcı ile alın; metal kazıyıcı, zımpara veya taşlama kullanmayın, yüzeydeki her çizik yeni sızıntı yoludur.
- 8 **Yeni conta ve kapağı takın:** contayı kuru ve temiz yuvasına, kıvrılmadan yerleştirin; üretici gres öngörüyorsa yalnızca belirtilen tipte ve miktarda kullanın, contayı hiçbir zaman yapıştırıcı ile sabitlemeyin.
- 9 **Kapak cıvatalarını torkla sıkın:** cıvataları elle oturtuktan sonra çapraz sırayla, iki kademedede ve tork anahtarıyla üreticinin verdiği değere sıkın; tek kullanımlık belirtilen cıvataları yenileyin.
- 10 **Yeni pleyt, körük ve balataları monte edin:** pleyti doğru yönde yuvasına oturtun, tappet körüklerini bileziğiyle tam oturtun, balataları ve emniyet elemanlarını takın; balata boşluğunu ölçüp kayıt altına alın.
- 11 **Sistemi basınçlandırıp test edin:** hava basıncını yükseltin, kaçak kontrolü yapın, birkaç kez fren uygulayarak mekanizmanın oturmasını sağlayın; düşük hızda kontrollü test sürüşü sonrası aks bazında sıcaklık farkını ölçün ve kapak çevresinde sızıntı olmadığını doğrulayın.

## Kaliper Kapak, Conta & Pleyt değişiminde sık yapılan hatalar nelerdir?

Kaliper Kapak, Conta & Pleyt değişiminde yapılan hataların büyük kısmı parçadan değil aceleden kaynaklanır; işlemin kendisi kısadır ama hata payı düşüktür. Aşağıdaki başlıklar, sahada aynı aracın kısa süre içinde ikinci kez servise dönmesine yol açan tipik durumlardır.

**⚠ DİKKAT —** Eski contayı tekrar kullanmayın. Elastomer conta bir kez cıvata baskısı altında kaldığında kalıcı biçim değişikliğine uğrar; ikinci montajda aynı yüzey basıncını veremez ve sızıntı çoğu zaman ilk birkaç yüz kilometrede değil, birkaç ay sonra mekanizma zaten hasar görmüşken fark edilir.

- **Kapağı tork anahtarsız sıkma:** az sıkılan kapak sızdırır, fazla sıkılan kapak — özellikle kompozit olanlar — çatlar veya oturma yüzeyini bozar.
- **Cıvataları sıralı sıkma:** çapraz ve kademeli sıkma yapılmazsa conta tek taraftan ezilir, karşı tarafta boşluk kalır.
- **Yüzeyi metal kazıyıcı veya zımpara ile temizlemek:** conta yatağındaki her çizik kalıcı bir sızıntı kanalıdır; plastik kazıyıcı ve uygun temizleyici yeterlidir.
- **Contayı yapıştırıcı ile sabitlemek:** silikon veya sıvı conta, tasarlanmış sızdırmazlık geometrisini bozar ve söküm sırasında yüzeye zarar verir.

- **Eski pleyti yeni balata ile kullanmak:** yorulmuş pleyt, yeni balatanın aşınma düzlemini ilk günden bozar ve tek taraflı aşınmayı tekrar başlatır.
- **Pleyti ters veya yanlış kalınlıkta takmak:** balata boşluğu değişir, otomatik ayar mekanizması yanlış referansla çalışmaya başlar.
- **Tappet körüğünü ihmal etmek:** kapak yenilenip körük eskisiyle bırakılırsa su bu kez körükten girer, yapılan iş kısa sürede boşa çıkar.
- **Kaliper kızaklarını kontrol etmemek:** sıkışmış kızak, kapak grubu kusursuz olsa bile dengesiz aşınmayı sürdürür.
- **Sadece sızdıran tarafı değiştirmek:** aynı aksın iki kaliperi benzer koşullarda yaşlanır; tek taraflı yenileme fren dengesizliği riskini artırır.
- **Montaj sonrası ölçüm ve test sürüşü yapmamak:** balata boşluğu ve sıcaklık farkı ölçülmeden iş tamamlanmış sayılmaz.

**⚠ DİKKAT** — Kapak sökölüp içeride emülsiyon, pas veya sıkışmış ayar mekanizması görülen bir kaliperde işlem yalnızca kapak grubu değişimiyle kapatılmamalıdır. Bu durumda mekanizma zaten hasar almıştır; kaliper revizyonu veya değişimi değerlendirilmeli, karar aracın fren dengesi ölçümüyle desteklenmelidir.

## Kaliper Kapak, Conta & Pleyt teknik değerleri ve kontrol noktaları

Kaliper Kapak, Conta & Pleyt için verilen değerler kaliper ailesine, aks yüküne ve emisyon/donanım kuşağına göre değişir. Aşağıdaki tablolar ağır ticari araç servisinde karşılaşılan genel referans aralıklarını gösterir; hiçbirisi belirli bir aracın OE değeri yerine geçmez.

Kaliper Kapak, Conta & Pleyt teknik değerleri (genel referans)

| Parametre                                                   | Tipik aralık (genel referans) | Birim | Not                                                            |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------|
| Fren körüğü çalışma basıncı                                 | 6–8,5                         | bar   | Sistem deposu genelde daha yüksek, körük tarafı bu aralıktadır |
| Sistem deposu çalışma basıncı                               | 8–12,5                        | bar   | Regülatör ayarına bağlı                                        |
| Balata–disk toplam boşluğu (ayar sonrası)                   | 0,6–1,1                       | mm    | Kaliper ailesine göre değişir, OE değeri esastır               |
| Kaliper iç hacim sürekli çalışma sıcaklığı                  | 80–200                        | °C    | Yokuş inişinde tepe değerler daha yüksek olabilir              |
| Gres damla noktası (kaliper içi özel gres)                  | 180 üzeri                     | °C    | Yalnızca üreticinin belirttiği gres kullanılır                 |
| Balata servis ömrü (kapak grubu yenileme aralığı referansı) | 80.000–200.000                | km    | Kullanım profiline göre çok geniş değişir                      |
| Kapak grubu yenileme sıklığı                                | 2–4 balata setinde bir        | set   | Sızıntı veya emülsiyon görülürse beklenmeden yenilenir         |

Sıkma torku referans aralıkları (Nm, doğrulama için OE servis kılavuzu esastır)

| Bağlantı                             | Tipik tork aralığı (Nm) | Not                                                         |
|--------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Kapak cıvatası / vidası (küçük çap)  | 10–35                   | Çapraz ve kademeli sıkma, kompozit kapakta üst sınır kritik |
| Ayar mili tapası                     | 10–25                   | Aşırı sıkma tapayı ve yuvayı bozar                          |
| Balata emniyet pimi / yay bağlantısı | 15–40                   | Uygulamaya göre farklı, çoğu tek kullanımlık                |
| Kaliper kızak (guide pin) cıvatası   | 180–300                 | Yüksek tork, cıvata çoğunlukla tek kullanımlık              |
| Kaliper–aks taşıyıcı bağlantısı      | 250–450                 | Açı kontrollü sıkma gerekebilir, OE prosedürü zorunlu       |

💡 **İPUCU** — Tork değerleri cıvata çapı, malzeme sınıfı ve yüzey kaplamasına göre değişir; tabloda verilen aralıklar yalnızca büyüklük mertebesi fikri vermek içindir. Fren bağlantılarında tek kullanımlık olarak işaretlenen her cıvata mutlaka yenilenmeli ve sıkma her zaman kalibre edilmiş tork anahtarıyla yapılmalıdır.

Montaj sonrası saha kontrol listesi:

- Kapak çevresinde sızıntı izi yok, conta hattı temiz ve homojen.
- Kapak cıvataları tork anahtarıyla sıkıldı ve kayıt altına alındı.
- Balata–disk boşluğu ölçüldü ve OE aralığı içinde.
- Aynı kaliperdeki iki balatanın kalınlık farkı kabul edilebilir seviyede.
- Tappet körükleri yırtıksız, bilezikleri yuvasına tam oturmuş.
- Kaliper kızak üzerinde serbest hareket ediyor, sıkışma yok.
- Test sürüşü sonrası aynı aksın iki tekerleği arasında belirgin sıcaklık farkı yok.
- Fren performansı, mümkünse fren test cihazında aks bazında doğrulandı.

## Kaliper Kapak, Conta & Pleyt bakımı ve ömrü nasıl uzatılır?

Kaliper Kapak, Conta & Pleyt grubunun ömrünü belirleyen tek şey kilometre değil, kaliperin içine ne kadar su ve kir girdiğidir. Kışın tuzlu yolda çalışan bir çekicide aynı grup, kuru iklimde çalışan bir araca göre çok daha erken yorulur. Bu yüzden bakım planı takvimden çok kullanım koşuluna göre kurulmalıdır.

- **Her balata değişiminde kapak grubunu değerlendirin:** balata zaten sökülmüşken kapak, conta, pleyt ve körük kontrolü birkaç dakika alır; ayrı bir iş kaybı yaratmaz.
- **Körükleri periyodik bakımda gözden geçirin:** yırtık körük, kapak grubunun en zayıf halkasıdır ve tek başına ucuz bir parçadır.
- **Yıkamada kaliperi doğrudan hedeflemeyin:** yüksek basınçlı su, sağlam bir contayı bile zorlayabilir; jet ucunu kaliper arkasına yakın mesafeden tutmayın.
- **Tuzlu yol sezonundan sonra ek kontrol yapın:** kış sonunda kapak yüzeyi ve kaplama bütünlüğü ayrıca gözden geçirilmelidir.

- **Yalnızca üreticinin belirttiği gresi kullanın:** yanlış gres yüksek sıcaklıkta akar, mekanizmayı korumasız bırakır ve contayı şişirebilir.
- **Fren dengesini düzenli ölçün:** aks bazında sıcaklık ve fren kuvveti farkı, kapak grubunda başlayan bir sorunun en erken sinyalidir.
- **Sızıntıyı erteleme alışkanlığından vazgeçin:** sahada en sık karşılaşılan pahalı senaryo, küçük bir gres sızıntısının birkaç ay sonra kaliper revizyonuna dönüşmesidir.
- **Değişim kayıtlarını tutun:** hangi kaliperde ne zaman kapak grubu yenilendiğinin kaydı, filo genelinde ömür tahminini gerçekçi kılar.

Doğru seçilmiş ve doğru monte edilmiş bir kapak grubu, kaliperin iç mekanizmasını balata ömrü boyunca kuru ve gresli tutar. Bu grup ucuz bir servis kalemidir ama ihmal edildiğinde bedeli kaliperin kendisidir; filo bakımında en yüksek geri dönüşü olan küçük parçalardan biri olmasının nedeni budur.

## Sık Sorulan Sorular

### Kaliper kapak contası sızdırırsa ne olur?

Kaliper kapak contası sızdırdığında iç hacimdeki gres dışarı çıkar ve yerine su, yol tuzu ve toz girer. İlk aşamada yalnızca kaliper arkasında kirli bir halka görülür; birkaç ay içinde otomatik ayar mekanizması korozyona uğrar, balata boşluğu toparlanamaz, pedal yolu uzar ve aynı akstaki iki tekerlek arasında fren dengesizliği doğar. Sızıntı fark edildiğinde kapak grubunun tamamı yenilenmelidir.

### Kaliper pleyti ne işe yarar?

Kaliper pleyti, baskı milinden (tappet) gelen kuvveti balata sırt sacına yayarak nokta temasını yüzey temasına çevirir. Bu sayede balata sırtındaki ezilme, tappet ucundaki aşınma ve fren sırasındaki titreşim kaynaklı gürültü azalır. Bazı tasarımlarda pleyt aynı zamanda balatanın yuvadaki konumunu belirleyen kılavuz görevi görür, bu nedenle kalınlığı ve yönü doğrudan balata boşluğunu etkiler.

### Kaliper kapak grubu kaç kilometrede değişir?

Kaliper kapak grubu için sabit bir kilometre değeri yoktur; sahada yaygın uygulama, grubu 2–4 balata setinde bir yenilemektir. Balata ömrü kullanım profiline göre 80.000–200.000 km arasında değiştiği için gerçek aralık araçtan araca farklılaşır. Kapak çevresinde sızıntı, kapakta korozyon veya iç hacimde emülsiyon görülüyorsa kilometre beklenmeden değişim yapılır.

### Eski kaliper kapak contası tekrar kullanılabilir mi?

Eski kaliper kapak contası tekrar kullanılmamalıdır. Elastomer conta bir kez cıvata baskısı altında kaldığında kalıcı biçim değişikliğine uğrar ve ikinci montajda aynı yüzey basıncını sağlayamaz. Tekrar kullanılan contanın yol açtığı sızıntı çoğu zaman hemen değil, birkaç ay sonra ayar mekanizması zaten hasar görmüşken fark edilir; bu da ucuz bir parçanın maliyetini kaliper revizyonuna çıkarır.

### **Kaliper kapak cıvatası hangi torkla sıkılır?**

Kaliper kapak cıvatası uygulamaya göre genellikle 10–35 Nm aralığında, çapraz sırayla ve iki kademede sıkılır. Bu değer yalnızca büyüklük mertebesi fikri verir; gerçek tork cıvata çapına, malzeme sınıfına ve kapak malzemesine göre değişir ve aracın güncel OE servis kılavuzundan alınmalıdır. Kompozit kapaklarda aşırı tork kapağı çatlatabileceği için kalibre tork anahtarı zorunludur.

### **Kaliper içinde su varsa sadece conta değiştirmek yeterli mi?**

Kaliper içinde su veya süt kahvesi renginde emülsiyon görülüyorsa yalnızca conta değişimi yeterli değildir. Su, ayar mekanizmasının dişlilerinde ve tappet yüzeylerinde korozyon başlatmıştır; kapak yenilense bile mekanizma eski hassasiyetine dönmez. Bu durumda kaliperin iç mekanizması ayrıntılı kontrol edilmeli, gerekiyorsa kaliper revizyonu veya değişimi değerlendirilmelidir.

### **Kaliper pleyti tek taraflı balata aşınmasına neden olur mu?**

Kaliper pleyti eğrilmiş, yorulmuş veya yanlış kalınlıkta seçilmişse kuvvet balata yüzeyine eşit dağılmaz ve tek taraflı aşınma başlar. Ancak tek taraflı aşınmanın tek nedeni pleyt değildir; sıkışmış kaliper kızakları, hasarlı körük ve arızalı ayar mekanizması da aynı belirtiyi verir. Bu nedenle pleyt değişiminden önce kaliperin kızak üzerindeki serbest hareketi mutlaka kontrol edilmelidir.

### **Kaliper kapak grubu her iki tekerlekte birlikte mi değiştirilir?**

Kaliper kapak grubunun aynı aksta çift taraflı yenilenmesi önerilir. Aynı akstaki iki kaliper benzer yük, sıcaklık ve yol koşullarında yaşlandığı için biri sızdırdığında diğeri de ömrünün sonuna yaklaşmıştır. Tek taraflı yenileme, iki tekerlek arasında farklı boşluk ve farklı tepki süresi yaratarak fren dengesizliği riskini artırır.

### **Kaliper kapak, conta ve pleyt parçası nasıl doğru seçilir?**

Kaliper kapak, conta ve pleyt parçası araç modeline göre değil, kaliper ailesine göre seçilir. Doğru yol, kaliper gövdesi üzerindeki tip etiketini okumak, üretim yılını doğrulamak ve mümkünse sökülen parçanın OE numarasını karşılaştırmaktır. Aynı çekicinin ön ve arka aksında farklı kaliper ailesi bulunabileceği için aks bazında doğrulama yapılmalıdır.

### **Fren tozu temizliğinde basınçlı hava kullanılabilir mi?**

Fren tozu temizliğinde basınçlı hava kullanılması önerilmez; toz havaya karışarak solunma riski oluşturur. Uygun yöntem, emişli fren temizleme sistemi veya ıslak temizliktir. Ayrıca basınçlı hava, körük ve conta yuvasına kir sürükleyerek yeni takılan sızdırmazlık elemanının ömrünü kısaltabilir.

VADEN ORIGINAL fren kaliperi ürün ailesi içinde kaliper kapak, conta ve pleyt parçaları, ağır ticari araç ve treyler akslarında yaygın kullanılan kaliper aileleriyle eşleşecek şekilde geniş bir referans yelpazesinde sunulur. Doğru parçayı kaliper tip etiketi ve OE numarası ile eşleştirerek seçin; kapak, conta, pleyt ve körüğü grup halinde yenilemek, tek parça değiştirmeye göre hem daha uzun servis aralığı hem de daha güvenli fren dengesi sağlar.