# Kullanma Kılavuzu

# 4G RTK Turf Pro™ Serisi Robotik Çim Biçme Makineleri ve Range Pro™ Serisi Top Toplama Makineleri

## Model Numarası —Seri Aralığı

**30911US/EU/CAN/JP**—324000000 ve Yukarı
**30921US/EU/CAN/JP/ANZ**—325000000 ve Yukarı
**30922US/EU/CAN/JP/ANZ**—325000000 ve Yukarı
**30923US/EU/CAN/JP/ANZ**—325000000 ve Yukarı
**30931US/EU/CAN/JP/ANZ**—325000000 ve Yukarı

3479-965A

Orijinalin Çevirisi (TR)

*3479-965*

# İçindekiler


Bölüm 1: Giriş ..... 1–1
Kılavuz Kuralları ..... 1–1
Bölüm 2: Güvenlik ..... 2–1
Genel Güvenlik ..... 2–1
Çalıştırma Sırasında Güvenlik ..... 2–1
Bölüm 3: 4G RTK Kurulum Gereksinimleri ..... 3–1
RTK GPS'e Genel Bakış ..... 3–1
Saha Gereksinimleri ..... 3–3
GPS Sinyal Kalitesi ..... 3–3
Açık Gökyüzü Görüşü ..... 3–3
Eğimler ..... 3–4
Tehlikeli Unsurlara Olan Mesafe ..... 3–4
Şekil ve Boyut ..... 3–5
GPS Sinyal Gereksinimleri ..... 3–5
Uzaktan Kumanda ile Sınır Keşfi ..... 3–5
Sınır Doğrulaması ..... 3–5
GPS Navigasyonu ..... 3–5
Desenli Çalışma için İstasyondan Çıkış ..... 3–5
Çalışmaya Başlamak için İstasyon Döngüsünden Ayrılma ..... 3–6
4G RTK GPS Bölgeleri ..... 3–6
Saha Düzeni ..... 3–7
İstasyon Döngü Teli ..... 3–7
GPS Güvenlik Bölgesi ..... 3–7
Dahili GPS Çalışma Bölgeleri ..... 3–8
Girilmez Bölgeler ..... 3–8
GPS Yolları ..... 3–8
Tel Döşeli Parseller ..... 3–8
İstasyon ve Döngü ..... 3–8
Tek GPS Güvenlik Bölgeli Tek Döngü ..... 3–9
Çoklu GPS Güvenlik Bölgeli Tek Döngü ..... 3–9
Çoklu Döngüler ..... 3–10
Yollarla İlgili Gereksinimler ..... 3–11
Yollar Bir GPS Güvenlik Bölgesi İçinde Yer Almalıdır ..... 3–12
Yollar Bağlantı Bölgeleriyle Örtüşmelidir ..... 3–13
Yollar Tel Döşenmemiş ve Tel Döşeli Parselleri Birbirine Bağlayabilir ..... 3–13
Yolların Keşfedilmesi ..... 3–14
Yol Tasarımı ..... 3–14
Yol Bölgelerinin Otomatik Olarak Algılanması ..... 3–16
RTK Baz İstasyonu ..... 3–16
Engellerle İlgili Gereksinimler ..... 3–16
Şarj İstasyonu ..... 3–17
Su ..... 3–17
Engellerle İlgili Boyutlar ..... 3–18
Bölüm 4: Bir 4G RTK Kurulumunun Uygulanması ..... 4–1
Kurulum Bileşenleri ..... 4–1
Kurulumun Planlanması ..... 4–3
Sahanın Değerlendirilmesi ..... 4–3
Bir Plan Oluşturma ..... 4–3
Başlamadan Önce ..... 4–3
RTK Baz İstasyonu, İstasyon ve Döngünün Kurulumu ..... 4–4



© 2025—The Toro® Company


8111 Lyndale Ave So
Bloomington, MN 55044

İrtibat adresi www.Toro.com
ABD'de basılmıştır


Tüm Hakları Saklıdır

Robotun Baz İstasyonuna Bağlanması ... 4–4
Wi-Fi için Baz İstasyonuna Bağlanma ... 4–4
4G için Baz İstasyonuna Bağlanma ... 4–5
Robotun Akıllı Telefon Uygulamasından Uzaktan Kontrolü ... 4–7
Uygulamanın Kurulumu ... 4–7
Robota Bağlanma ... 4–7
Robotun Uzaktan Kontrolü ... 4–8
Bir GPS Güvenlik Bölgesi Oluşturma ... 4–8
Sınır Keşfi için Önerilen Teknikler ... 4–9
GPS Güvenlik Bölgesinin Oluşturulması ... 4–10
GPS Güvenlik Bölgesinin Keşfedilmesi ... 4–13
Sınırın Robotta Doğrulanması ... 4–14
Bir GPS Dönüş Noktası Ayarlama ... 4–14
Ek Güvenlik Bölgeleri Oluşturma ... 4–15
Dahili GPS Çalışma Bölgeleri Oluşturma ... 4–16
Bir Girilmez Bölge Oluşturma ... 4–20
Robotta Girilmez Bölge Oluşturma ve Keşfetme ... 4–21
Girilmez Bölgenin Doğrulanması ... 4–22
Akıllı Telefondan Girilmez Bölge Oluşturma ve Keşfetme ... 4–22
Portalda Girilmez Bölge Oluşturma ve Keşfetme ... 4–23
GPS Yolları Oluşturma ... 4–23
Yolu Çevreleyen Bir Güvenlik Bölgesi Oluşturma ... 4–24
Portalda Bir Yolun Keşfedilmesi ... 4–27
Biçme Yönünün Ayarlanması ... 4–28
Kurulumun Yapılandırılması ... 4–29
Kesim Diski Tipinin Seçilmesi ... 4–29
Kesim Yüksekliğinin Ayarlanması ... 4–29
Çalışma Programının Tanımlanması ... 4–30
Sınır Biçme ... 4–30
Bölüm 5: TurfPro, 4G RTK Kurulumunda Nasıl Çalışır? ... 5–1
İstasyondan Çıkış ... 5–1
İstasyon Döngüsü GPS Güvenlik Bölgesi ile Örtüşür ... 5–1
Robot Çalışma Alanına Gitmek için Bir veya Daha Fazla Yol Kullanır ... 5–2
Çalışma ... 5–2
Basit Bir Alanda Çalışma ... 5–3
Karmaşık Bir Alanda Çalışma ... 5–4
Nerede Çalışılacağının Seçilmesi ... 5–5
Sıralı Zamanlama ... 5–5
Tanımlanmış Yüzdelik Sürelerle Desenli Çalışma ... 5–7
Biçme Sırasında Engellerden Kaçınma ... 5–8
Sınırın Biçilmesi ... 5–9
İstasyona Dönüş ... 5–10
Çalışma Alanından Doğrudan İstasyona Dönüş ... 5–10
Yolları Kullanarak İstasyona Dönüş ... 5–11
Bölüm 6: 4G RTK Kullanım Örnekleri ... 6–1
Tek GPS Güvenlik Bölgesi ... 6–1
Döngüye Bağlı 2 GPS Güvenlik Bölgesi ... 6–2
Yollarla Bağlanan İki Güvenlik Bölgesi ... 6–3
1 Güvenlik Bölgesi, 3 GPS Çalışma Bölgesi ve 1 Girilmez Bölge ... 6–4
Yollarla Bağlanan Birbirinden Uzak Çalışma Bölgeleri ... 6–5
Dar Geçit İçeren Güvenlik Bölgesi ... 6–5
GPS ve Kablolu Çalışma Bölgelerini Bağlayan Yollar ... 6–6
Bölüm 7: Sorun Giderme ... 7–1
RTK GPS Kurulumlarında Sorun Giderme ... 7–1

RTK Baz İstasyonu GNSS Bağlantısının Doğrulanması ..... 7–1
Robot GNSS Bağlantısının Doğrulanması ..... 7–2
Robot ile RTK Baz İstasyonu Arasındaki Wi-Fi Bağlantısının Doğrulanması ..... 7–3
Ekler ..... 7–4
Pasif Durum ..... 7–4

# Kılavuz Kuralları

Bu kılavuz potansiyel tehlikeleri tanımlar güvenlik uyarısı sembolüyle tanımlanan güvenlik mesajlarına sahiptir, bu mesajlar tavsiye edilen önlemlere uymamanız halinde ciddi yaralanma veya ölümle sonuçlanabilecek bir tehlike hakkında uyarı verir.

G405934

Bu kılavuzda bilgileri vurgulamak için 2 kelime kullanılır. **Önemli** kelimesi özel mekanik bilgilere dikkat çekerken, **Not** kelimesi ise özel dikkat gerektiren genel bilgileri vurgular.

Bu kılavuz, Turf Pro ve Range Pro serisi *Kullanma Kılavuzları* ile birlikte kullanılır.

# Genel Güvenlik

- Başkalarına veya onların mallarına gelebilecek kazalardan veya tehlikelerden makinenin operatörü/gözetmeni sorumludur.
- Makineyi kullanmadan önce tüm bu talimatları ve uyarıları okuyun, anlayın ve bunlara uyun.
- Makinenin yanlış kullanılması veya hatalı bakım işlemleri ciddi yaralanma veya ölümle sonuçlanabilir. Bu riski azaltmak için, tüm emniyet talimatlarına uyun.
- Çocukların veya eğitimsiz kişilerin bu makineyi kullanmasına veya bakım yapmasına izin vermeyin. Sadece sorumlu, eğitimli, talimatları bilen ve fiziksel olarak makineyi kullanmaya veya bakım yapmaya yeterli kişilere izin verin.

# Çalıştırma Sırasında Güvenlik

- Makineyi çalıştırmadan önce, fiziksel bir engelin (örn. alçak bir çit veya sınır teli) bulunduğundan veya çalışma alanının sınırının tehlikelerden en az 8 m uzakta olduğundan emin olun.
- Çalışma sırasında çevredeki kişileri ve çocukları makineden ve şarj istasyonundan uzak tutun.
- Makineyi elle çalıştırırken, uzun pantolon ve sağlam, kaymaz ayakkabılar da dahil olmak üzere uygun kıyafetler giyin.
- Tüm güvenlik koruyucu cihazları yerinde ve düzgün çalışıyor durumda olmadan makineyi çalıştırmayın.
- Makineyi kullanacağınız alanı inceleyin ve makinenin çalışmasını ya da makinenin fırlatacağı nesneleri engelleyebilecek tüm nesneleri kaldırın.
- Bıçaklar keskindir; bıçaklara temas etmek ağır yaralanmalara neden olabilir. Durdurma düğmesine basın ve tıkanıklığı gidermeden, makineye bakım yapmadan veya taşımadan önce tüm hareketli parçaların durmasını bekleyin.
- Ellerinizi ve ayaklarınızı makinenin üzerindeki ve altındaki hareketli parçalardan uzak tutun.
- Üzerinden uzanmayın. Her zaman, uygun zemini ve dengeyi koruyun. Bu, beklenmedik durumlarda makinenin daha iyi kontrol edilmesini sağlar. Makineyi eğitirken yürüyün, asla koşmayın.
- Makinenin üzerine çıkmayın, oturmayın, binmeyin veya başkalarının bunları yapmasına izin vermeyin.
- Makine bir cisme vurur ve/veya anormal şekilde titremeye başlarsa, makineyi hemen kapatın ve makinede hasar olup olmadığını incelemeden önce tüm hareketin durmasını bekleyin. Çalışmaya devam etmeden önce gerekli tüm onarımları yapın.

- Makine üzerindeki durdurma düğmesine basın, tüm hareketin durmasını bekleyin ve şu durumlarda makineyi devre dışı bırakın:
  - Makinedeki tıkanıklıkları temizlemeden önce
  - Kontrolden, temizlemeden veya makinenin ve şarj istasyonunun bakımından (özellikle bıçaklar) önce
  - Makine yabancı bir cisme çarptığında, kaza geçirdiğinde veya arızalandığında; makineyi hasar açısından inceleyin ve çalışmaya devam etmeden önce onarımları yapın
  - Makine anormal bir şekilde titremeye başlarsa; makinede hasar olup olmadığını kontrol edin ve çalışmaya devam etmeden önce onarımını yapın
- Makinenin veya şarj istasyonunun üzerine herhangi bir nesne koymayın.
- Makinede, yazılımda, şarj istasyonunda veya baz istasyonunda değişiklik yapmayın.
- Makine kontrollerinde veya güvenlik cihazlarında değişiklik yapmayın veya bunları geçersiz kılmayın.
- Üzerinde değişiklik yapılmış bir makine, şarj istasyonu veya baz istasyonu kullanmayın.
- Çalışma alanında sulama veya tarımsal sulama yaparken makineyi kullanmamanızı öneririz.
- Yangın, elektrik çarpması veya yaralanma riskinden kaçınmak için yalnızca Toro'nun onayladığı aksesuarları kullanın.
- Makine üzerindeki durdurma düğmesine basın ve makineyi tutmadan önce bıçakların tam olarak durmasını bekleyin.
- Hasarlı bir güç kablosunu bağlamayın. Elektrik akımı olan hasarlı bir kabloya dokunmayın.
- Şiddetli hava koşullarında şarj istasyonu güç kaynağını kullanmayın.

Bölüm 3

# 4G RTK Kurulum Gereksinimleri

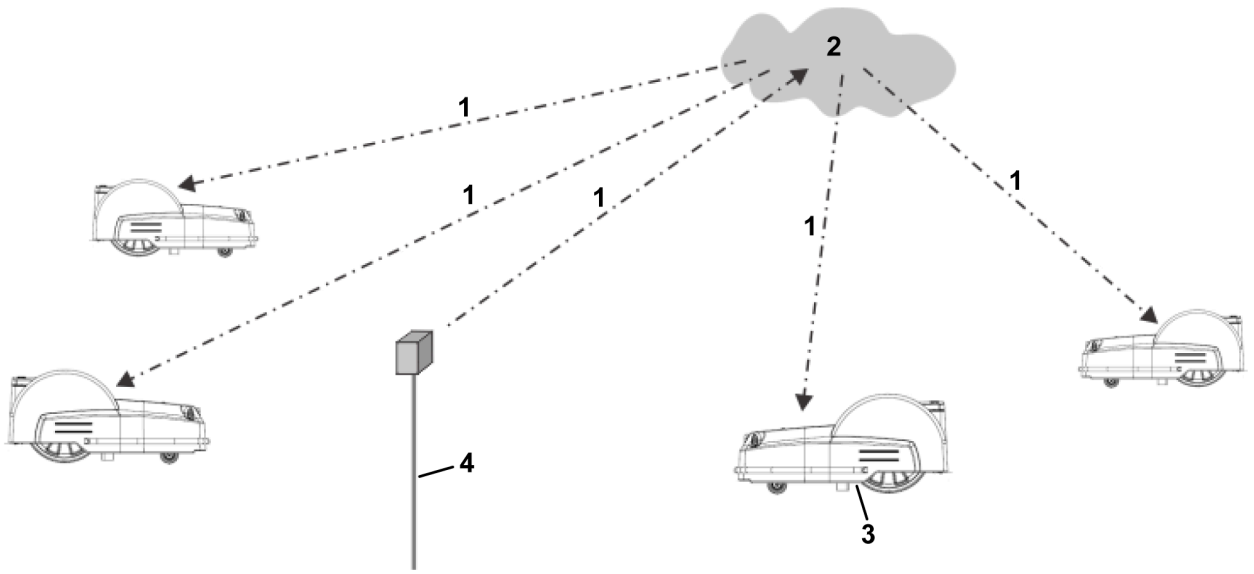
4G RTK, robotun bir çevre teli ile tanımlanmamış bir alan içinde çalışmasına olanak tanır. Bu bölümde, bir robotun 4G RTK kullanarak çalışabilmesi için gerekli olan çeşitli hususlar açıklanmaktadır.

## RTK GPS'e Genel Bakış

- Uydulardan GNSS (Küresel Navigasyon Uydu Sistemi) kullanılarak alınan standart GPS konumlandırma verileri, 5 m ile 10 m arasında bir doğruluğa sahiptir. Bunun nedeni, uydudan alınan sinyalin atmosferik ve çevresel koşullar nedeniyle bozulmasıdır. RTK (Gerçek Zamanlı Kinematik) tekniği kullanılarak daha yüksek hassasiyetli konumlandırma elde edilebilir.
- Bu teknik, uydulardan GNSS sinyalleri alan ve sabit bir konuma yerleştirilen bir RTK baz istasyonunun kullanımını içerir. Baz istasyonu sabit olduğu için, aldığı veriler kesin konumuyla ilişkilidir.
- Robotlar ayrıca konumlarını belirlemek amacıyla uydulardan GNSS sinyalleri alan antenlerle donatılmıştır. Hem RTK baz istasyonu hem de robotlar, farklı uydu sistemlerindeki (GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou) uydulardan GNSS sinyalleri alır. Ancak robotlar hareket halinde olduğundan, konumları sabit baz istasyonuna kıyasla daha düşük bir hassasiyet oranıyla tespit edilir.
- RTK baz istasyonu, bulut tabanlı bir sunucu aracılığıyla, uyduların her biri için düzeltme verilerini hesaplar ve bunları robota gönderir. Robot, konumsal doğruluk elde etmek için bu düzeltmeleri kullanır. Bu kadar hassas konumlandırma ile robot, tanımlanmış bir modeli takip edebilir ve sahayı bir dizi düz çizgi halinde kapsamına alabilir.

Düzeltmeler, 4G hücresel hizmeti kullanılarak bulut üzerinden de yapılabilir. Bu durumda engeller, düzeltme verilerinin aktarımını engellemez ve baz istasyonu 15 km'ye kadar mesafelerdeki sınırsız sayıda robota bağlanabilir.

## 4G Hücresel Hizmeti kullanılarak düzeltmelerin aktarımı

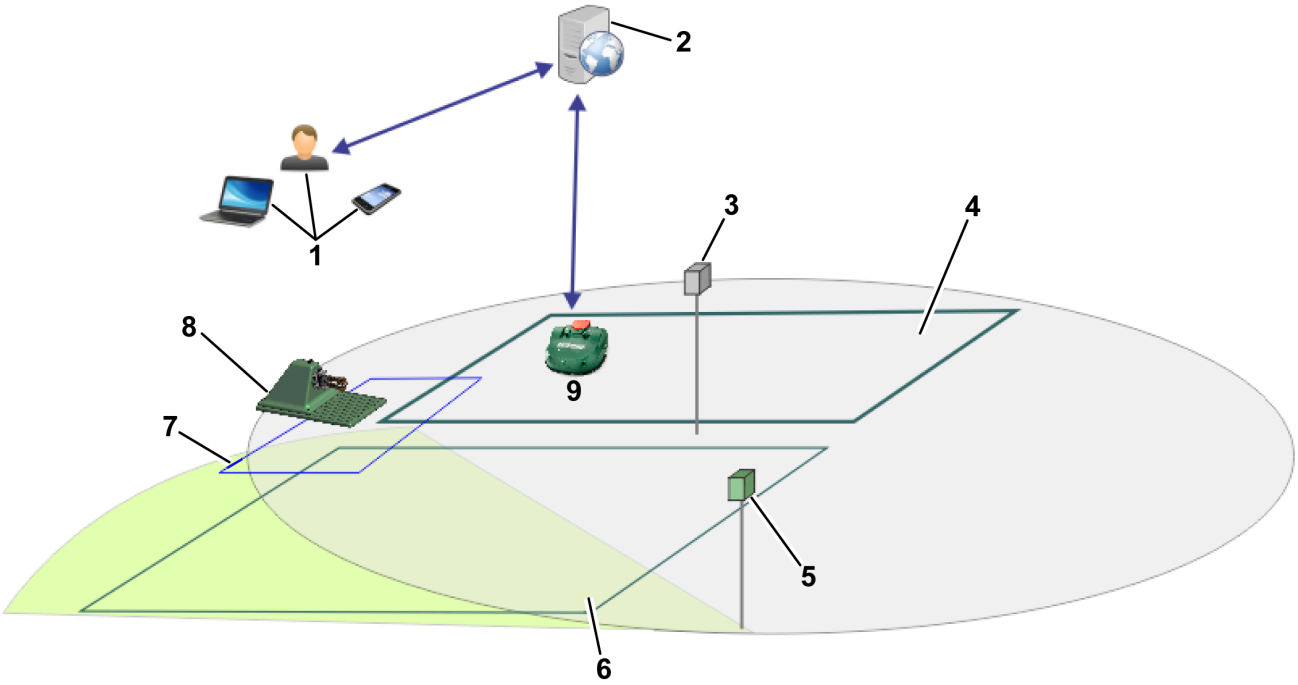



G578572

1 4G düzeltmeleri
2 Bulut
3 Antenli robot
4 RTK baz istasyonu

Bir baz istasyonu birden fazla robota düzeltme verisi sağlayabilir, ancak düzeltmelerin tutarlı olması için her robot yalnızca 1 baz istasyonundan düzeltme almalıdır.

## RTK GPS çim biçme sisteminin temel bileşenleri




G578574

1 Kullanıcı
2 Web sunucusundaki portal
3 RTK baz istasyonu
4 Çalışma alanı
5 Wi-Fi menzil genişletici
6 Çalışma alanı
7 Döngü teli
8 Şarj istasyonu
9 Antenli robot

Bu konu başlığı altında, robotun mekanik özellikleri açıklanmaktadır.

Kullanıcı, Kullanıcı Arayüzünü kullanarak robot üzerinde doğrudan kontrol sağlayabilir. Bir robot, web sunucusu üzerinde çalışan portala kaydedildiğinde:

- Robot bu sunucuya, kullanıcı tarafından görülebilecek bilgiler gönderebilir.
- Kullanıcı robota komut verebilir, performans değerlendirmesi yapabilir ve konfigürasyonunu ayarlayabilir.

# Saha Gereksinimleri

## GPS Sinyal Kalitesi

Bir sahanın kablosuz kurulum için uygun olup olmadığını belirlemede önemli bir kriter, GPS sinyalinin kalitesidir.

**Not:** Sahanın sınırına yakın (GPS Güvenlik Bölgesi kenarı boyunca) GPS sinyal kalitesi 2 olmalıdır.

GPS sinyalinin yetersiz olduğu alanlar için, kurulumun bir parçası olarak tel döşeli parseller kullanılabilir. Bunlar, navigasyon yollarının kullanımıyla diğer çalışma bölgelerine ve istasyon döngüsüne bağlanabilir.

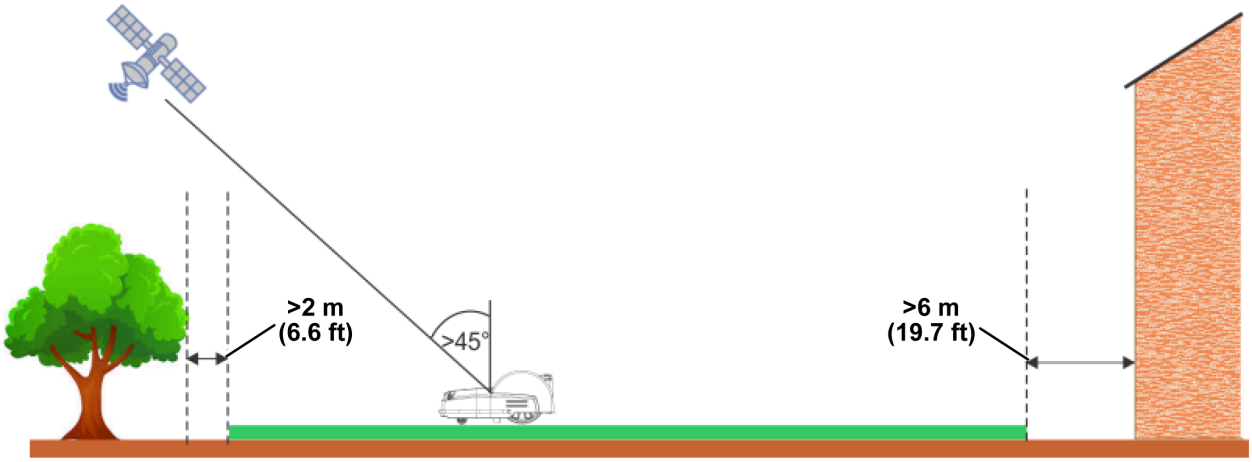
GPS sinyal kalitesi değişkenlik gösterebilir. Bu, hava koşulları, uydu grupları ve saha koşulları gibi değişkenlere bağlıdır. Saha değerlendirilirken bunları hesaba katmakta fayda vardır.

## Açık Gökyüzü Görüşü

**Not:** Bir 4G RTK kurulumunda, robotlar ve RTK baz istasyonu için tüm sahada açık bir gökyüzü görüşünün olması esastır.

Ağaçlar ve binalar sinyal seviyesini düşürebilir. Kışın ağaçlar yapraksızken elde edebileceğiniz sinyal seviyesinin, ağaçların yapraklı olduğu ve robotun çalışmasının gerektiği yaz aylarına göre daha yüksek olabileceğini unutmamakta fayda vardır.

Binalara ve ağaçlara olan kritik mesafeler aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.

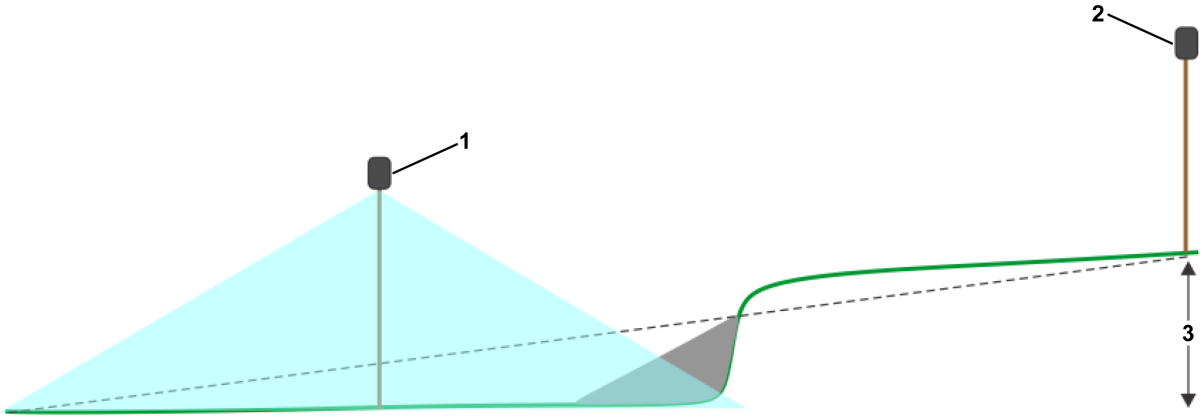



G578585

# Eğimler

GPS sınırında izin verilen maksimum eğim %30 (17°) veya eğim modeli (S) versiyonları için %45'tir (24°).

RTK veri düzeltmeleri Wi-Fi kullanılarak aktarılıyorsa, kısa ve dik eğimler sorunlara neden olabilir. Bunlar, uydu sinyallerini gizleyen bir gölge oluşturabilir. Böyle bir durumda, bir Wi-Fi menzil genişletici veya 4G kullanılabilir.



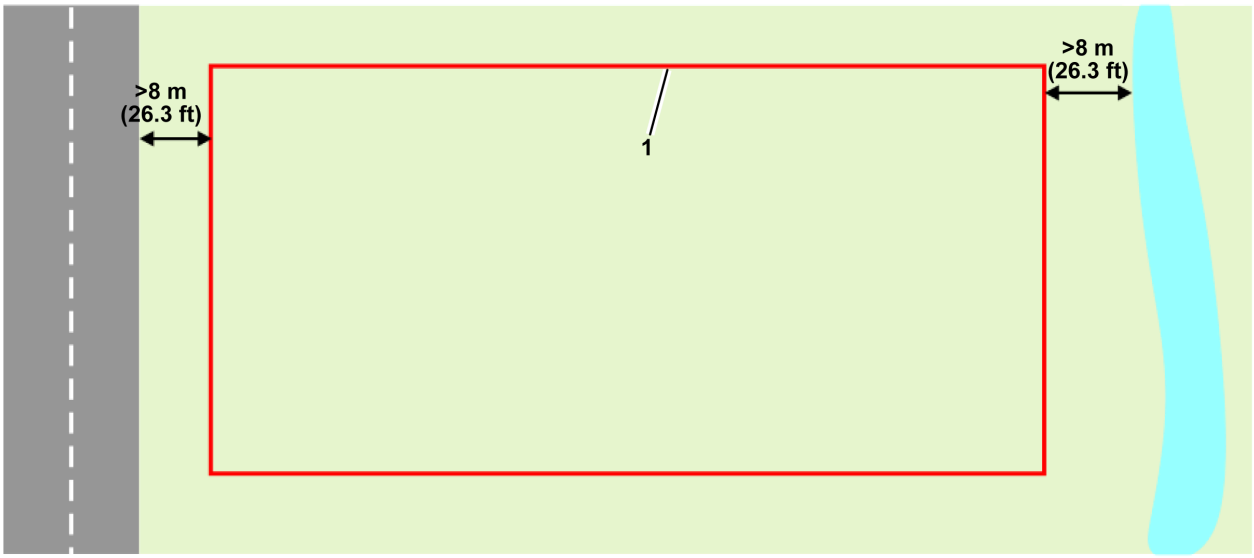

G578586

1 Wi-Fi menzil genişletici
2 RTK baz istasyonu
3 Maksimum: 3 m

# Tehlikeli Unsurlara Olan Mesafe

Aşağıdaki şekilde, tehlikeli bir unsur ile GPS Güvenlik Bölgesi sınırı (X) arasındaki mesafe 8 m'den azsa, en az 15 cm yüksekliğinde fiziksel bir bariyer kurulmalıdır.

Tehlikeli unsurlara yollar ve su dahildir.




G578587

1 GPS güvenlik bölgesi sınırı

## Şekil ve Boyut

Bir sahanın içindeki güvenlik bölgesinin ne kadar karmaşık olduğu, o sahanın şekil ve boyutundan daha önemlidir. GPS rotası hesaplanırken, genel çalışma alanı, söz konusu alanın şekli ve rotanın dar geçitler, engeller ve Girilmez Bölgeler gibi karmaşık unsurlar içerip içermediği dikkate alınır. Büyük ve karmaşık sahalar, birden fazla güvenlik bölgesi oluşturularak yönetilebilir.

# GPS Sinyal Gereksinimleri

Kurulumda sorun yaşanması, robotun yeterince yüksek kalitede bir GPS sinyali alamadığı anlamına geliyor olabilir. Farklı işlemler için gereken sinyal seviyeleri, sinyal gerekli işlem için çok düşük olduğunda robotun gerçekleştireceği eylemlerle birlikte, aşağıdaki bölümlerde listelenmiştir.

Sinyal kalite seviyeleri, **Teknisyen menüsü (9) > GPS RTK** bölümünden görülebilir.

## Uzaktan Kumanda ile Sınır Keşfi

**Gerekli sinyal seviyesi**: =>2.

**Robot eylemleri**: Yok

Akıllı telefon uygulaması, kullanıcıya noktanın kaydedilemediğini bildiren bir mesaj alır.

## Sınır Doğrulaması

**Gerekli sinyal seviyesi**: =>2.

**Robot eylemleri**: 10 dakika sonra robot aşağıdaki mesajı verir: "Kesin konum kaybedildi. Referans baz istasyonu ile bağlantıyı kontrol edin".

## GPS Navigasyonu

Bu işlem, robotun Girilmez Bölgeler olsun veya olmasın, istasyondan ayrılmak veya istasyona dönmek için GPS navigasyonunu kullanmasını ifade eder.

**Gerekli sinyal seviyesi**: =>2.

GPS sinyal kalite seviyesi =>2 olmalıdır.

**Robot eylemleri**:

- 5 dakika sonra, robot RTK modülünü yeniden başlatır.
- 30 dakika sonra, anteni uydularla daha iyi hizalamak için robot kendi etrafında döner.
- 3 saat sonra, bir alarm tetiklenir.

## Desenli Çalışma için İstasyondan Çıkış

Bu, robotun istasyon döngü teli boyunca istasyondan çıkmasını ifade eder.

**Gerekli sinyal seviyesi**: >1.2.

# Desenli Çalışma için İstasyondan Çıkış (devam)

**Robot eylemleri**:

- 5 dakika sonra, robot RTK modülünü yeniden başlatır.
- 3 saat sonra, bir alarm tetiklenir.

# Çalışmaya Başlamak için İstasyon Döngüsünden Ayrılma

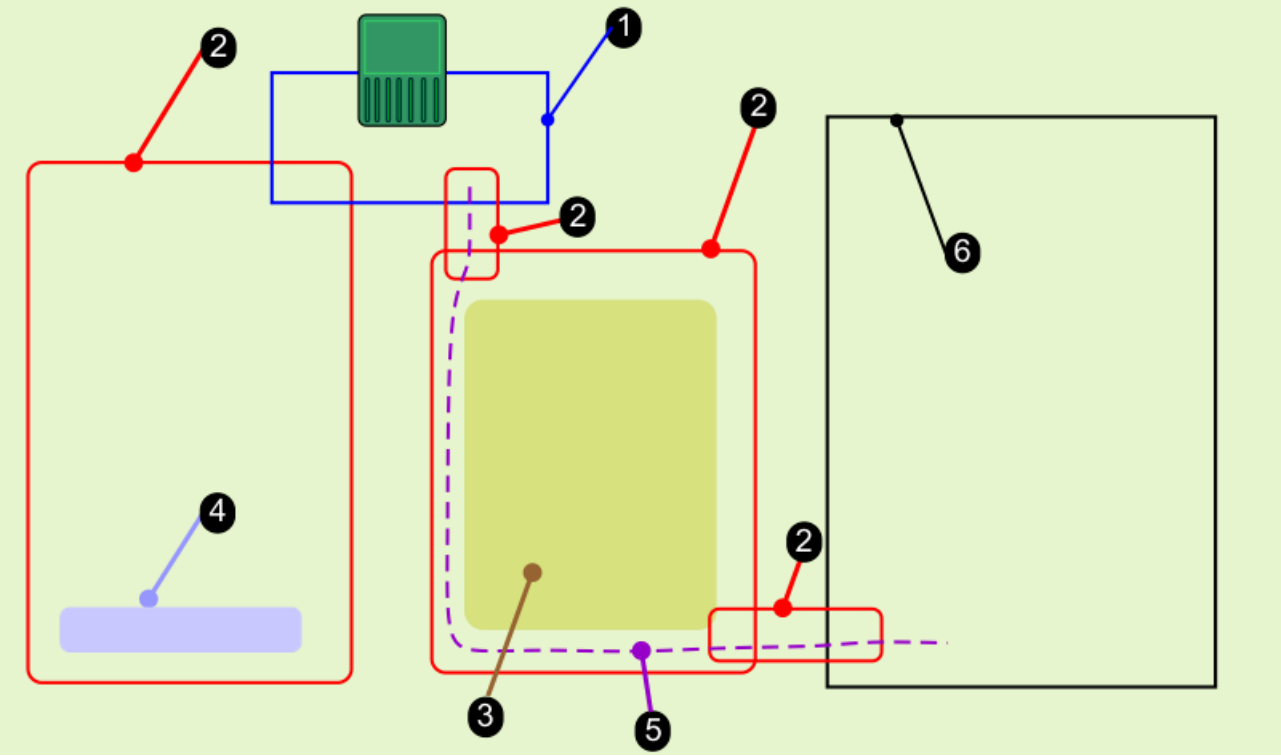
Bu, robotun istasyon döngü telinden ayrılmasını ve desen modunda çalışmaya başlamasını ifade eder.

**Gerekli sinyal seviyesi**: =>2.

**Robot eylemleri**: 10 dakika sonra, robot istasyon döngü telini kullanarak istasyona döner ve görevi yeniden başlatmayı dener.

# 4G RTK GPS Bölgeleri

Fiziksel bir çevre telinin yokluğunda, çalışma bölgeleri GPS koordinatları ile tanımlanır.




G527699

1. Döngü teli.
2. GPS Güvenlik Bölgeleri. Bu bölgeler, robotun çalışma alanının tamamını kapsar ve dahili çalışma alanlarını veya yolları çevreleyebilir.
3. Robotun farklı zamanlarda ve farklı koşullar altında çalışabileceği dahili GPS bölgeleri.
4. Robotun çalışma alanının dışında tutulan Girilmez Bölgeler.
5. Bir GPS Güvenlik Bölgesi içinde yer alan bir yol.
6. 4G RTK bölgesi için GPS sinyalinin yetersiz olduğu alanlar için oluşturulabilecek tel döşeli bir bölge.

# Saha Düzeni

Robotun çalıştığı alan, sınırları tanımlamak için çevre teli veya 4G RTK kullanabilen GPS Güvenlik Bölgeleri tarafından tanımlanır. Ayrıca, biçme sıklığını, desenlerini veya diğer kullanıcı girdilerini kontrol etmek için dahili GPS çalışma bölgeleri oluşturulabilir.

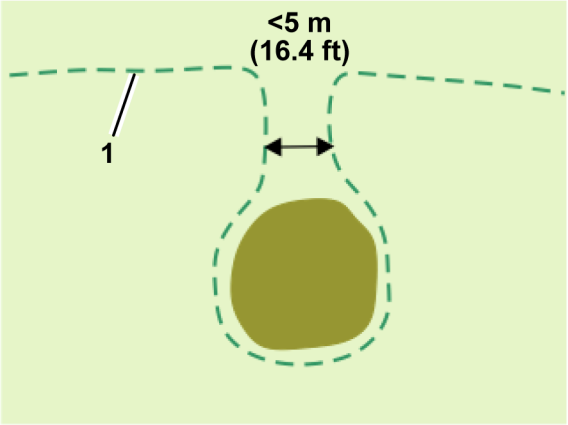
# İstasyon Döngü Teli

Robotun şarj istasyonuna ve boşaltma çukuru istasyonuna erişmesini sağlamak için tel döşeli bir istasyon döngüsü kullanılmalıdır. Birden fazla top toplayıcı robot çalışıyorsa, bir meşgul döngüsü gerekebilir.

# GPS Güvenlik Bölgesi

Bu bölge, çevre telinin izlediği hat doğrultusunda, robotun çalışma alanının dış sınırlarını tanımlar. Robotun bu bölgenin dışına çıkmaması esastır.

- En az bir bölge yapılandırılmalı ve GPS Güvenlik Bölgesi olarak atanmalıdır.
- Bir güvenlik bölgesi, bir çalışma alanını veya bir yolu çevrelemek için kullanılabilir.
- Birden fazla Güvenlik Bölgesi tanımlanabilir. Navigasyon amaçları doğrultusunda, bunların birbirleriyle kesişmesi gerekir.
- Bunlardan en az biri istasyon döngü teli ile kesişmelidir.
- Güvenlik Bölgesi, bir sınır keşif süreci ile tanımlanır. Keşiften sonra, Güvenlik Bölgesinin doğrulanması ve ardından onaylanması gerekir.
- GPS Güvenlik Bölgesinin tanımı, yalnızca web portalında Teknisyen Kullanıcı Rolüne sahip bir kullanıcı tarafından yapılabilir.
- Güvenlik Bölgesini tanımlamak için kullanılan konfigürasyon parametreleri kaydedilir. Bu parametrelerde yapılan her türlü değişiklik doğrulanmalı ve onaylanmalıdır.
- Parametrelerde herhangi bir değişiklik algılanırsa (ör. Baz İstasyonu konumu değişmişse) veya baz istasyonu ile bağlantı koparsa, robot çalışmayı durduracaktır.
- Tek bir bölge, güvenlik bölgesinin kenarları arasında dar bir geçit içeriyorsa, bu geçit en az 5 m genişliğinde olmalıdır.




G578611

(1) Güvenlik bölgesi sınırı

## Dahili GPS Çalışma Bölgeleri

- Robotun çalışmasını optimize etmek için istenilen sayıda dahili GPS çalışma bölgesi tanımlanabilir. Bunun için öncelikle robotun belirli zamanlarda ve sıklıklarda çalıştığı bölgeler belirlenmelidir.
- Farklı bölgeler için kesim yüksekliği, ilgili bölgeyi kapsayan Güvenlik Bölgesi için ayarlananla aynıdır.
- Tüm bu dahili bölgeler, genel GPS Güvenlik Bölgesi içinde olmalıdır.
- Bunların bir sınır keşfi işlemi ile tanımlanması gerekmez. Bunlar, robota erişimi olan herhangi bir rolden kullanıcı tarafından web portalı üzerinden tanımlanabilir ve düzenlenebilir.

## Girilmez Bölgeler

Girilmez bölgeler, genellikle engellerin etrafında bulunan ve robotun çalışma alanının dışında tutulan alanlardır.

- Girilmez bölgeler, bir sınır keşif süreci ile tanımlanmalıdır.
- Bunlar yalnızca teknisyen rolüne sahip kullanıcılar tarafından tanımlanabilir veya değiştirilebilir.
- Sınırın doğrulanması ve onaylanması gerekir.
- Girilmez bölgelerin, Güvenlik bölgesi kenarından ve birbirlerinden en az 5 m uzakta olması gerekir.
- Girilmez bölgeler her yönde en az 1 m genişliğinde olmalıdır.
- Uzun Girilmez bölgelerin en az 5 m genişliğinde olması gerekir.

## GPS Yolları

Yollar, ayrı çalışma bölgelerini birbirine bağlamak için yararlı ve verimli bir araçtır. Bu çalışma bölgeleri, tel döşeli parseller veya 4G RTK bölgeleri olabilir. Yollarla birbirine bağlanabilecek bölge sayısında bir sınır yoktur.

## Tel Döşeli Parseller

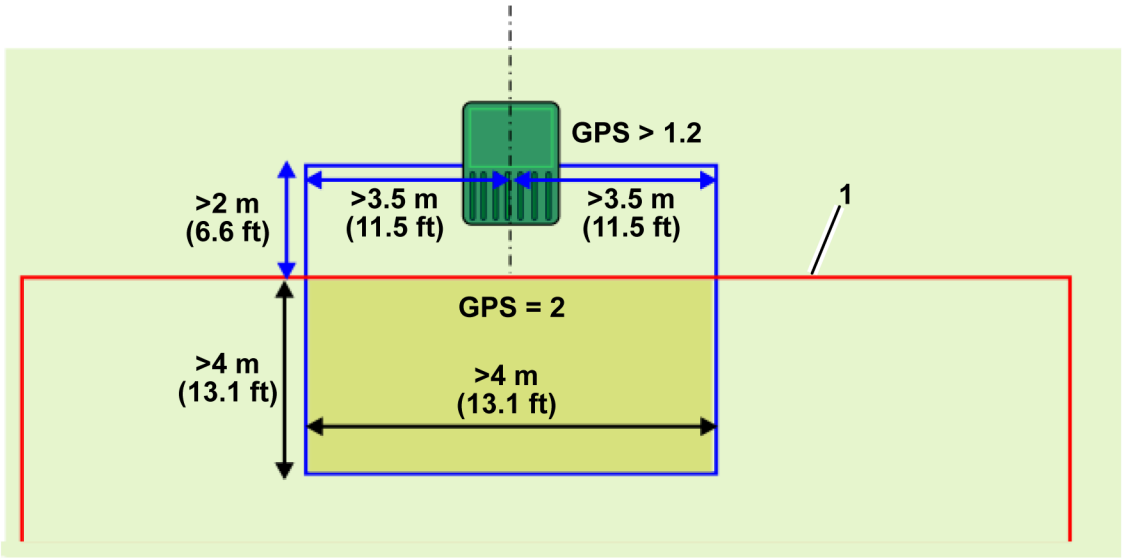
GPS sinyal kalitesinin bir 4G RTK bölgesinin tanımlanabilmesi için yeterli olmadığı alanlarda, tel döşeli parseller kullanılabilir.

# İstasyon ve Döngü

Robotun istasyondan çıkmasını ve istasyona dönmesini sağlamak için istasyonun etrafına en az bir döngü teli kurulmalıdır. Bir GPS bölgesi istasyon döngü teli ile kesişmelidir. Kurulum birden fazla GPS güvenlik bölgesi (ve tel döşeli parseller) içerebilir ise de bunlardan yalnızca bir tanesinin istasyon döngüsü ile kesişmesi gerekir; öte yandan, birden fazla bölgenin istasyon döngüsü ile kesişmesi de mümkündür.

Bu bölüm, bir 4G RTK kurulumu için döngüyle ilişkili kritik boyutları tanımlar.

# Tek GPS Güvenlik Bölgeli Tek Döngü




G578612

1 GPS güvenlik bölgesi

Aşağıdaki koşullar geçerlidir:

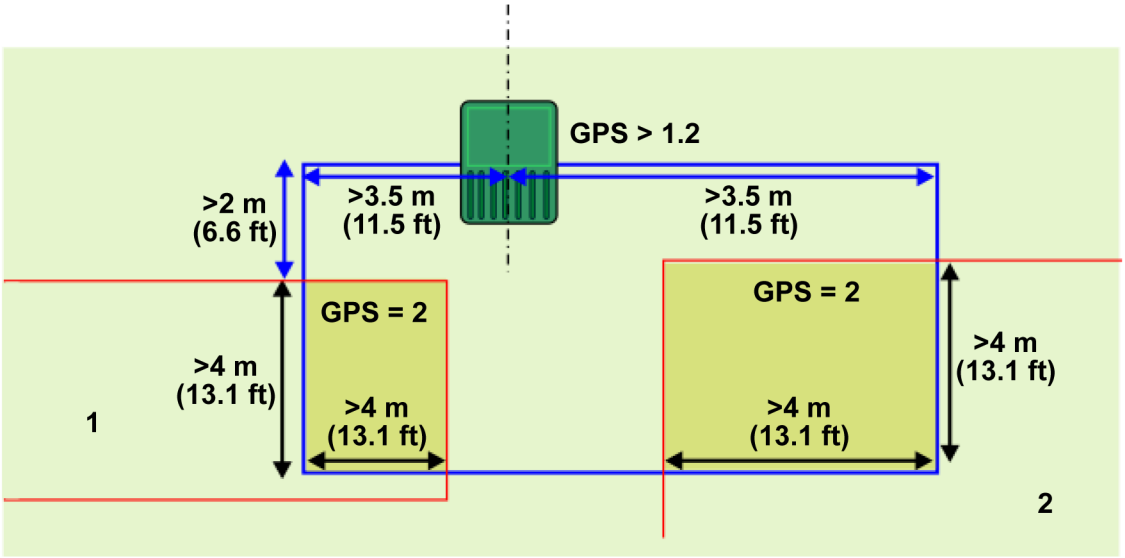
- İstasyon döngüsü, GPS Güvenlik Bölgesi ile kesişmeli ve onun komşu parseli olarak ayarlanmalıdır.
- İstasyon döngüsü, GPS Güvenlik Bölgesi ile her iki yönde en az 4 m örtüşmelidir.
- Robot istasyondayken algılanan sinyal seviyesi en az 1.2 olmalıdır.
- Örtüşme alanı içindeki sinyal seviyesi 2 olmalıdır.
- Giriş ve çıkış taraflarındaki düz tel uzunluğu >3,5 m olmalıdır.
- İstasyon ile GPS güvenlik bölgesi arasındaki mesafe (genişlik) >2 m olmalıdır.

Örtüşme alanı içinde bir GPS dönüş noktası tanımlanmalıdır.

# Çoklu GPS Güvenlik Bölgeli Tek Döngü

Döngü teline birden fazla güvenlik bölgesi bağlanabilir. Bunlar birden fazla çalışma bölgesi veya yolları çevreleyen güvenlik bölgeleri olabilir.

# Çoklu GPS Güvenlik Bölgeli Tek Döngü (devam)




G578613

1 GPS güvenlik/yol bölgesi

2 GPS güvenlik/çalışma bölgesi

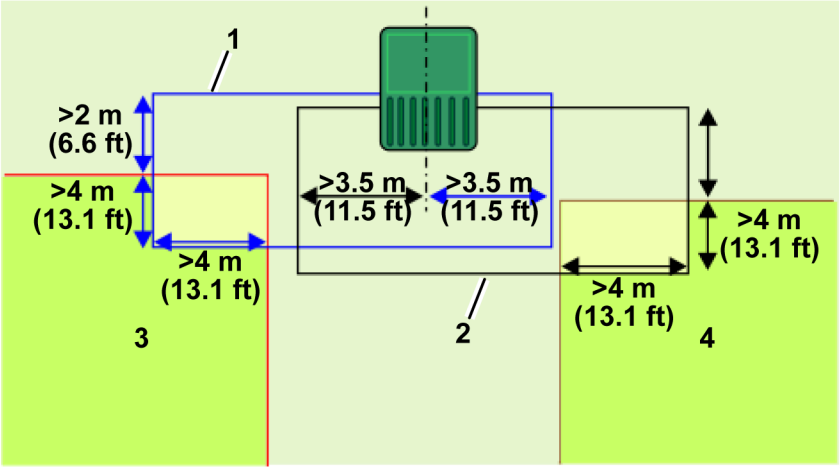
Aşağıdaki koşullar geçerlidir:

- İstasyon döngüsü her bir GPS Güvenlik Bölgesi ile kesişmelidir. Her birinin döngüye komşu parsel olarak ayarlanması gerekir.
- İstasyon döngüsü her bir GPS Güvenlik Bölgesi ile her iki yönde **en az** 4 m örtüşmelidir.
- Robot istasyondayken algılanan sinyal seviyesi **en az** 1.2 olmalıdır.
- Örtüşme alanı içindeki sinyal seviyesi 2 olmalıdır.
- Giriş ve çıkış taraflarındaki düz tel uzunluğu >3,5 m olmalıdır.
- İstasyon ile GPS güvenlik bölgesi arasındaki mesafe (genişlik) >2 m olmalıdır.
- Robotun istasyon döngüsüne erişmesini sağlamak için bir mekanizma tanımlanmalıdır. Bu, bir GPS dönüş noktası veya bir yol olabilir.

# Çoklu Döngüler

İstasyona birden fazla döngü bağlandığında, gerekli sinyal seviyeleri önceki bölümde gösterilen tekil döngüdekilerle aynıdır. Döngü telleriyle ilişkili boyutlar gösterildiği gibidir:

# Çoklu Döngüler (devam)




G578614

1 Döngü 2

2 Döngü 1

3 GPS güvenlik bölgesi 2

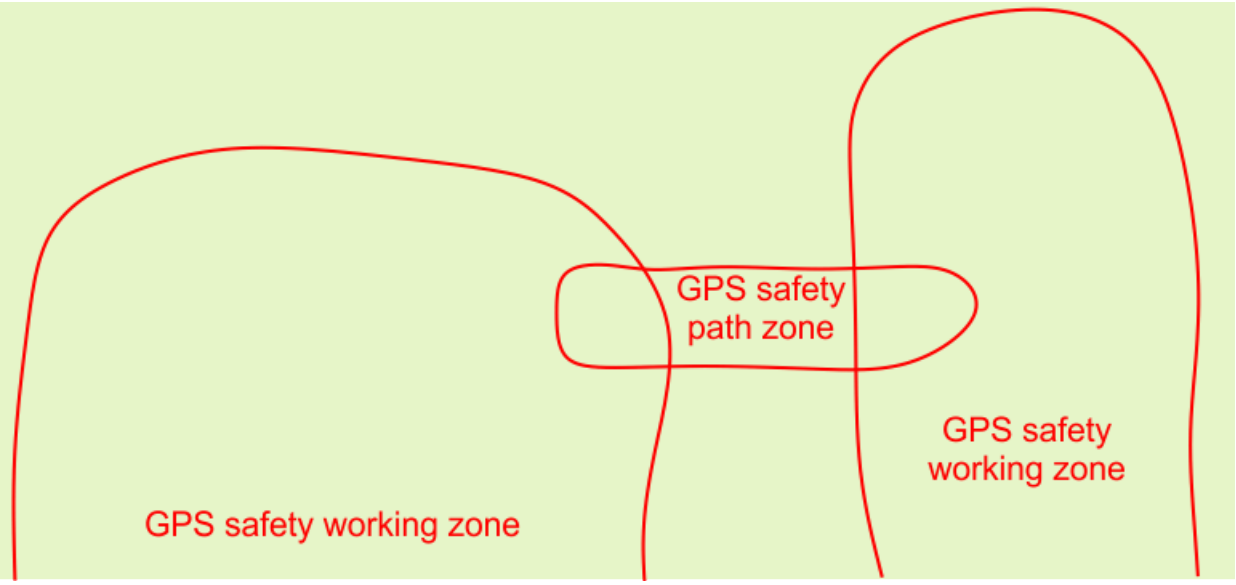
4 GPS güvenlik bölgesi 1

- Her döngü kendi GPS Güvenlik Bölgesi ile kesişmeli ve onun komşu parseli olarak ayarlanmalıdır.
- İstasyon döngüsü, GPS Güvenlik Bölgesi ile her iki yönde en az 4 m örtüşmelidir.
- Robot istasyondayken algılanan sinyal seviyesi en az 1.2 olmalıdır.
- Örtüşme alanı içindeki sinyal seviyesi 2 olmalıdır.
- Her döngünün giriş ve çıkış taraflarındaki düz tel uzunluğu >3,5 m olmalıdır.
- İstasyon ile GPS güvenlik bölgesi arasındaki mesafe >2 m olmalıdır.
- Her örtüşme alanı içinde bir GPS dönüş noktası tanımlanmalıdır.
- Farklı istasyon döngüleri için komşu sinyal kanallarını kullanmayın.
- Teller bükülmemelidir.
- Her döngü tek bir tel hattı olmalıdır.
- Döngü 1 ve Döngü 2'nin telleri, şarj cihazı girişi ve çıkışı için zeminde aynı kanala yerleştirilebilir.

# Yollarla İlgili Gereksinimler

Yollar, ayrı çalışma bölgelerini birbirine bağlamak için yararlı ve verimli bir araçtır. Bu çalışma bölgeleri, tel döşeli parseller veya 4G RTK bölgeleri olabilir. Yollarla birbirine bağlanabilecek bölge sayısında bir sınır yoktur.

# Yollar Bir GPS Güvenlik Bölgesi İçinde Yer Almalıdır

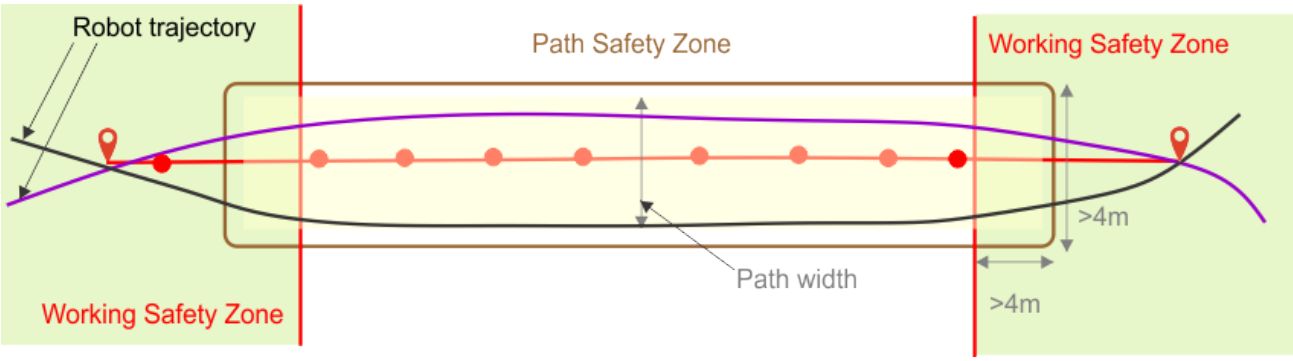



G527704

Önceki şekilde, iki GPS bölgesini birbirine bağlayacak yolu çevrelemek için oluşturulmuş özel bir GPS Güvenlik bölgesi gösterilmektedir.

Yollar için ayrı güvenlik bölgeleri oluşturmanız önerilir. Bölgenin oluşturulacağı alanda 2 seviyesinde bir GPS sinyali gereklidir.

Her yolun tanımlanmış bir genişliği vardır. Minimum değer, robotun genişliğidir. Maksimum değer 10 m'dir. Robot yol boyunca gezinirken, çimlerde iz oluşması riskini azaltmak için yolun başlangıcı ile sonu arasında rastgele bir rota izler.




G527705

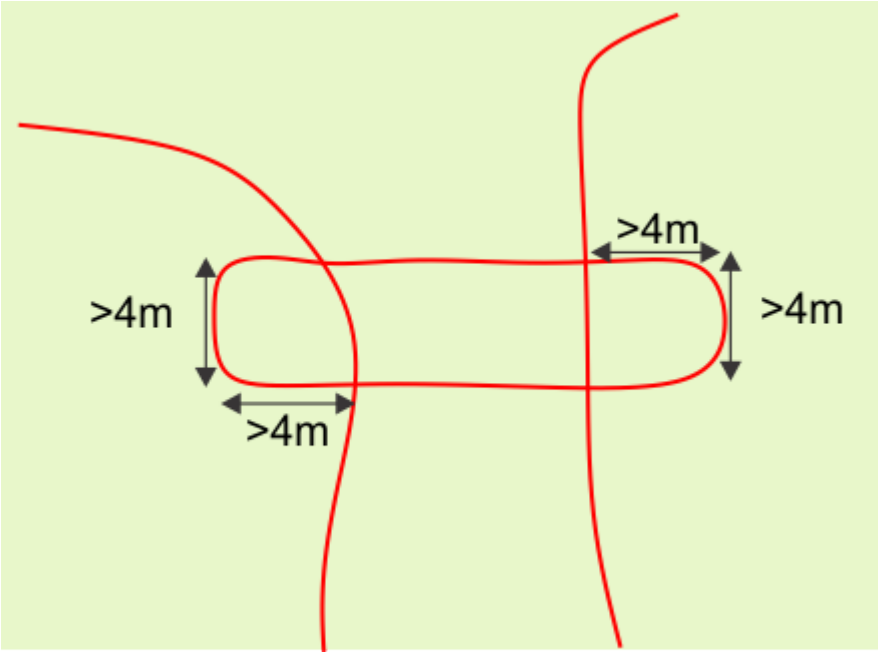
Çevreleyen bölgenin genişliği yolu içine almalıdır. Bununla birlikte, yolun genişliği izin verse bile robotun asla çevreleyen bölgenin dışına çıkmayacağı unutulmamalıdır. Yollar, robotun nispeten dar geçitler boyunca gezinmesini sağlar.

Robot yol boyunca gezinirken maksimum hız ve kesme kafalarının eylemi, bölgelerin dar ve zorlu geçitlerle birbirine bağlanmasına izin verecek şekilde yapılandırılabilir.

Bu GPS güvenlik yol bölgeleri, tüm GPS güvenlik bölgeleriyle aynı şekilde oluşturulur ve keşfedilir.

# Yollar Bağlantı Bölgeleriyle Örtüşmelidir

Yukarıdaki şekilde gösterildiği gibi, yol bölgesi her iki çalışma bölgesiyle örtüşür. Örtüşme boyutları en az 4 m x 4 m olmalıdır.



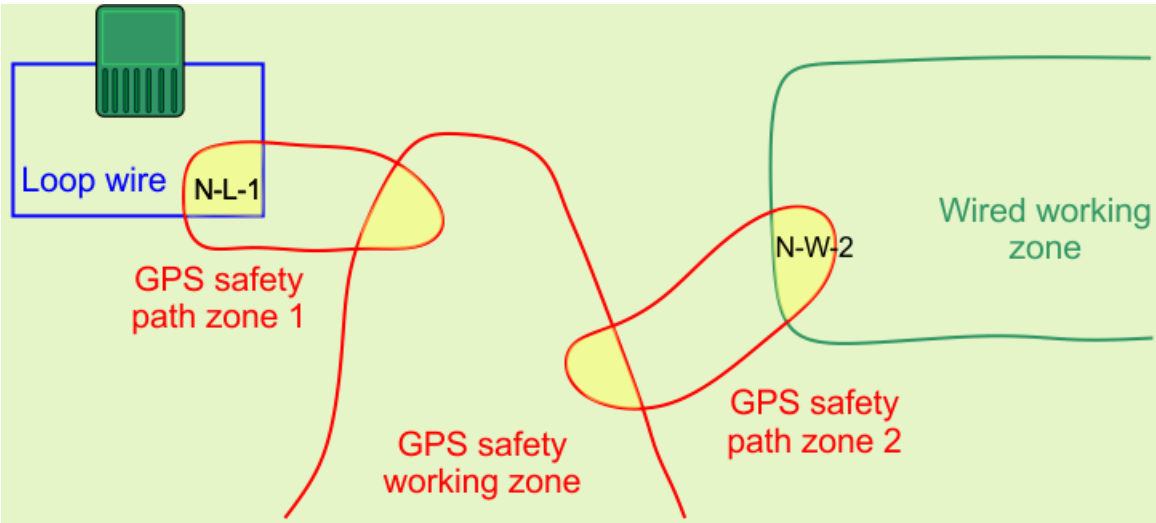

G527706

Yol bölgesi bir GPS güvenlik bölgesi ile örtüşüyorsa, bölgeleri komşu olarak ayarlamaya gerek yoktur.

# Yollar Tel Döşenmemiş ve Tel Döşeli Parselleri Birbirine Bağlayabilir

Yollar, tel döşenmemiş ve tel döşeli bölgeleri birbirine bağlamak için kullanılabilir. Tüm 4G RTK kurulumlarında, istasyon bir döngü teli ile çevrelenmelidir.

GPS sinyal seviyesinin bir 4G RTK bölgesi kullanmak için yeterince yüksek olmadığı alanlar için tel döşeli çalışma bölgeleri kullanmak da mümkündür.




G527707

# Yollar Tel Döşenmemiş ve Tel Döşeli Parselleri Birbirine Bağlayabilir (devam)

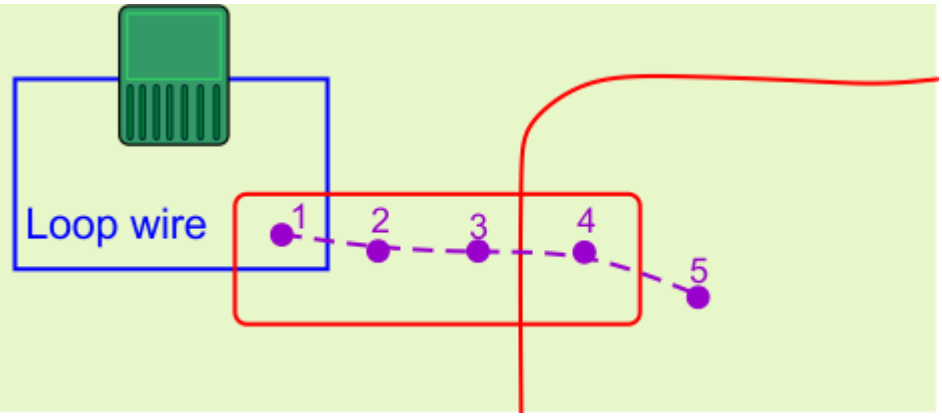
Her durumda, yol bölgeleri çalışma bölgeleriyle 4 m x 4 m ölçüsünde örtüşmelidir.

Bir yol bölgesi tel döşeli bir bölgeyle örtüştüğünde, yukarıdaki şekilde belirtildiği gibi yol bölgesi komşu parsel olarak ayarlanmalıdır. GPS yol bölgelerinin başka bir GPS güvenlik bölgesiyle örtüştüğü yerlerde, bölgeleri komşu olarak ayarlamaya gerek yoktur.

# Yolların Keşfedilmesi

Yollar, bir dizi GPS ara noktasından oluşur. Bunlar, bir bölgenin sınırı keşfedilirken olduğu gibi, bir keşif süreci ile tanımlanır. Aşağıdaki koşullar geçerlidir:

- **Döngü parselini bağlayan** bir yol keşfedilirken, keşfedilecek ilk noktanın döngü teli ile GPS yol güvenlik bölgesi arasındaki örtüşme alanında yer alması gerekir.
- İkinci nokta, döngü telinin dışında yer almalıdır.
- Bir yolu keşfederken çok fazla nokta eklemeyin. Düz bölümlerde, noktalar arasında 3 m ile 4 m'lik bir mesafe yeterlidir. Kavisli bölümlerde, noktalar birbirine daha yakın olmalıdır. Nokta sayısını sınırlamak, robotun navigasyonunu akıcı ve hızlı tutar.
- Yol üzerinde en az bir nokta, bağladığı örtüşme bölgelerinde yer almalıdır.

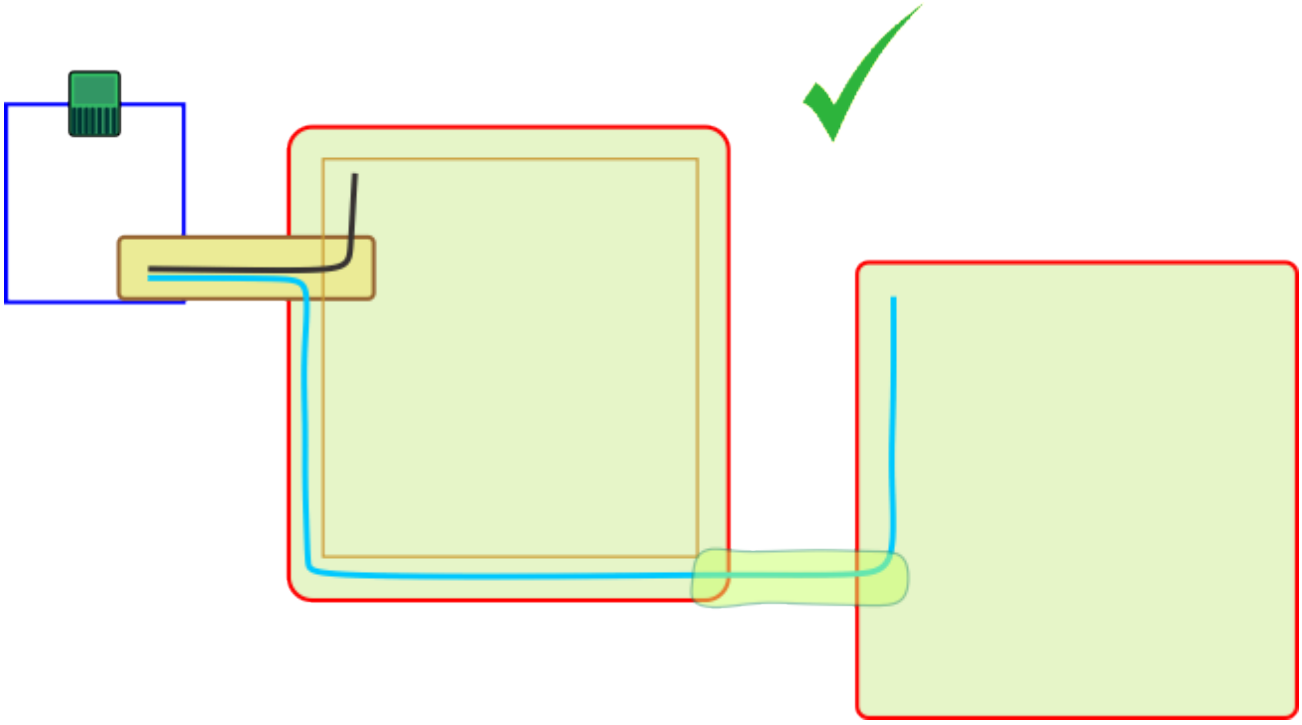



G527708

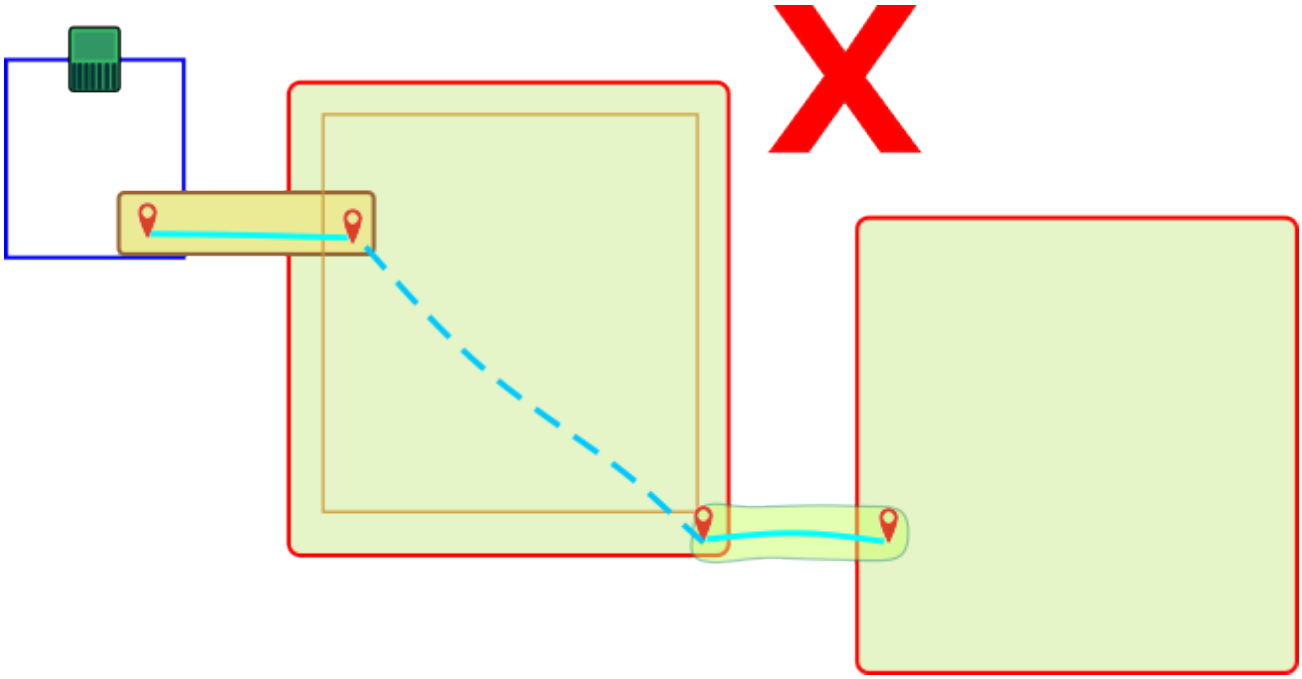
# Yol Tasarımı

Yollar oluşturulurken, parçalı yollar yerine tek ve uzun yollar kullanmak daha iyidir. Bu, aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.

# Yol Tasarımı (devam)




Parçalı yollar önerilmez çünkü robot, bir yolun sonundan diğerinin başına gitmek için GPS navigasyonunu kullanacaktır. Robot her zaman tam olarak aynı rotayı izleyeceğinden, bu durumun çimlerde izler oluşturması muhtemeldir.

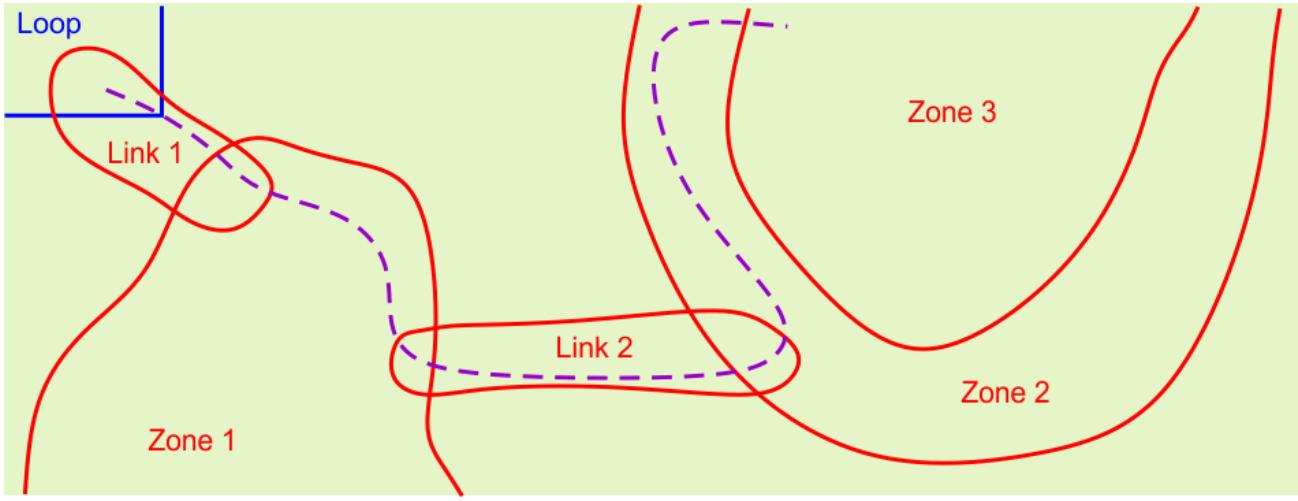



Yolların hedef çalışma bölgesinin iyice içine kadar uzatılması da önerilir. Bu, robotun istasyona dönmesi gerektiğinde navigasyondan çok daha iyi şekilde yararlanmasını sağlar.

Aynı bölgede birden fazla yol yapılandırılabilir. Robot, güzergahı otomatik olarak mevcut yollara ve hedef bölgeye uygun şekilde optimize edecektir.

# Yol Bölgelerinin Otomatik Olarak Algılanması

Aşağıda gösterilen yol birkaç bölgeden geçer. Robot, içinden geçtiği bölgeleri otomatik olarak tanır.




G527711

Bu liste, portalda görüntülendiğinde yolun özelliklerinin bir parçası olarak görünür. Bu örnekte, yol şu şekilde nitelendirilecektir:

- Parselden: Döngü
- Parsele: Bağlantı 1, Bölge 1, Bağlantı 2, Bölge 2, Bölge 3

# RTK Baz İstasyonu

RTK baz istasyonu, robotlara veri düzeltmelerini iletmek için Wi-Fi veya 4G kullanabilir. Kurulumun gereksinimleri ve konfigürasyonu, kullanılan yönteme bağlıdır. Bu baz istasyonlarının her biriyle ilgili ayrıntılar, ilgili baz istasyonu *Kullanma Kılavuzunda* yer almaktadır.

Kılavuz şunları içerir:

- Baz istasyonu ve operasyonel işlevlerine ilişkin bir açıklama.
- Kurulum gereksinimleri ve prosedürü.
- Baz istasyonunda sorun giderme.
- Wi-Fi menzil genişletici hakkında bilgiler.

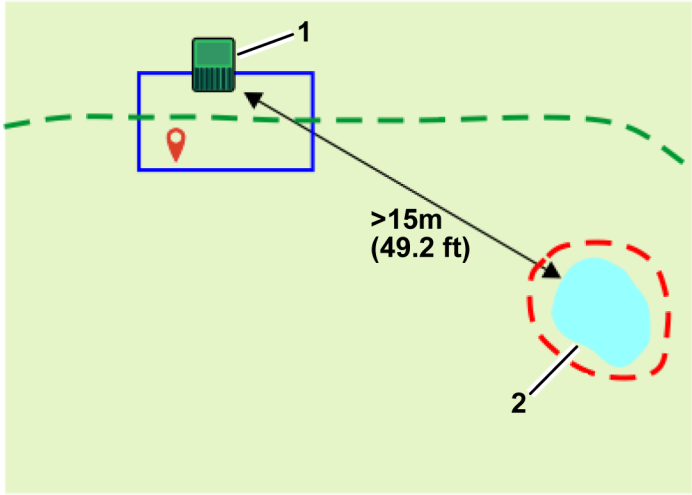
# Engellerle İlgili Gereksinimler

Robot, geçici engelleri sensörleriyle algılar. Bu konu başlığı, robotun çalışma desenini hesaplarken ve çalışırken kaçınması gereken kalıcı engellerle ilgilidir.

Bu tür engellerin tümü bir GPS güvenlik bölgesi veya bir Girilmez bölge ile çevrelenmelidir; bunların her ikisi de güvenli sınırlar olarak kabul edilir.

# Şarj İstasyonu

İstasyon herhangi bir engelden en az 15 m uzakta olmalıdır.




G578631

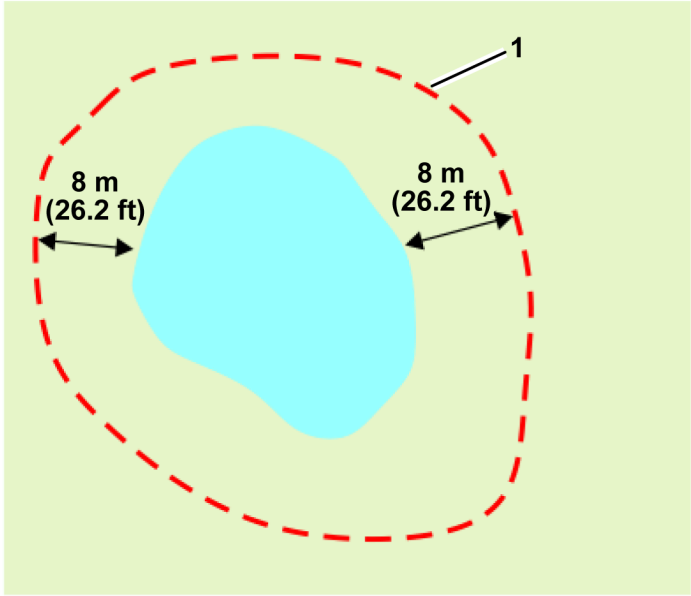
(1) Şarj istasyonu

(2) Engel

# Su

Su, robotlar için özellikle tehlikelidir ve bir Girilmez Bölge veya Güvenlik Bölgesi ile çevrelenmelidir.

Girilmez Bölge veya Güvenlik bölgesinin sınırı, su kenarından en az 8 m uzakta olmalıdır.

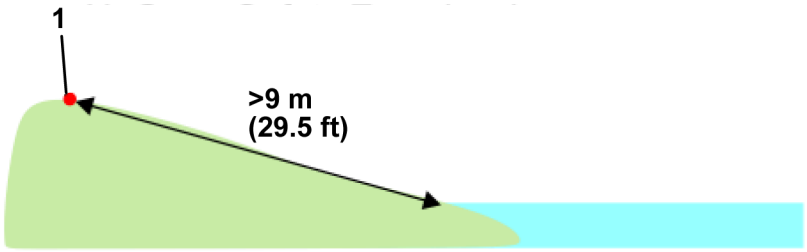



G578632

(1) Girilmez bölge

# Su (devam)

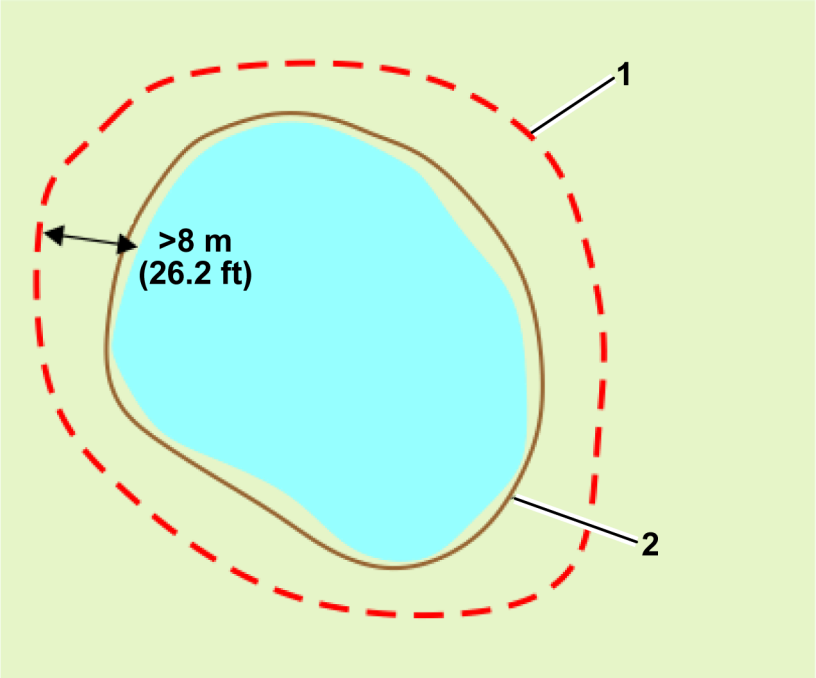
Zemin suya doğru eğimliyse, Güvenlik veya Girilmez bölge sınırı ile su kenarı arasında en az 9 m mesafe gereklidir.




G578633

(1) Sınır

Su kenarı ile Girilmez bölge arasında en az 8 m mesafe bırakmak mümkün değilse, suyun etrafına en az 15 cm yüksekliğinde fiziksel bir bariyer kurulmalıdır.




G578735

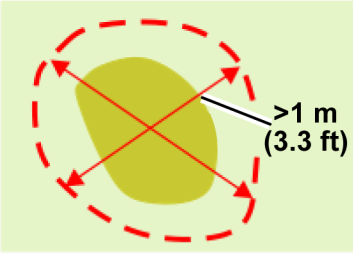
(1) Girilmez bölge

(2) Fiziksel bariyer

# Engellerle İlgili Boyutlar

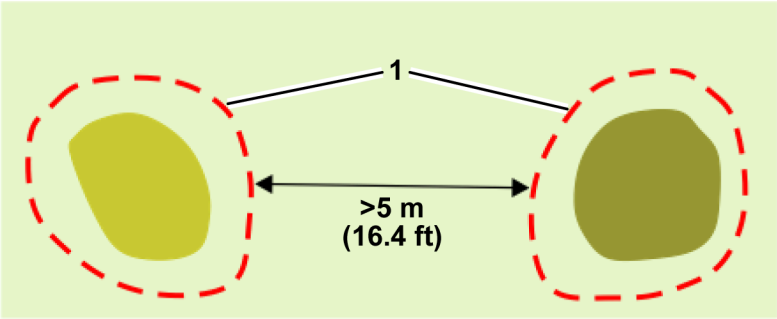
Bir Girilmez Bölge her yönde en az 1 m olmalıdır.

# Engellerle İlgili Boyutlar (devam)




G578635

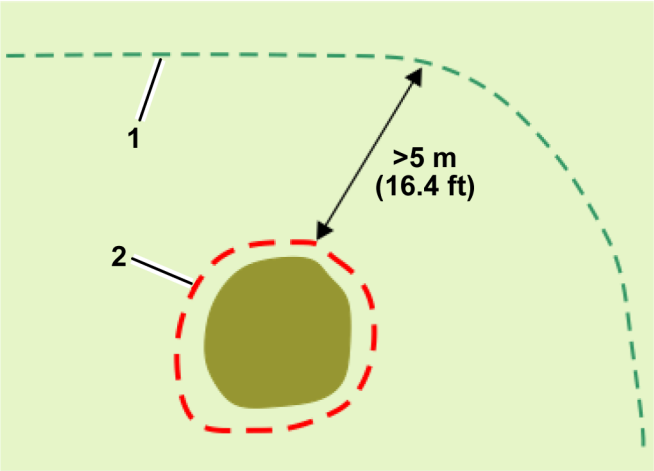
Girilmez Bölgeler arasındaki minimum mesafe 5 m'dir.




G578636

1 Girilmez bölge

Bir Girilmez Bölge, robotun çalıştığı güvenlik bölgesinin sınırından en az 5 m uzakta olmalıdır.



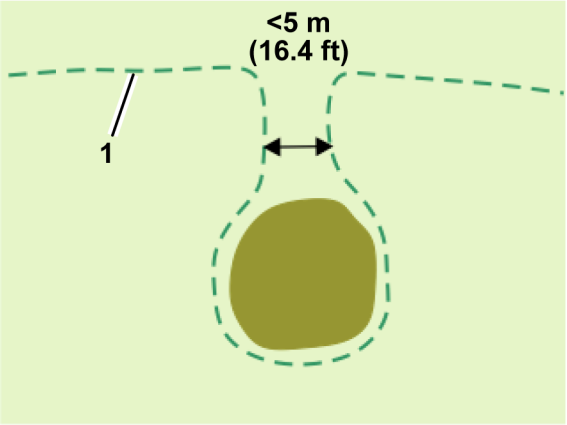

G578637

1 Güvenlik bölgesi sınırı

2 Girilmez bölge

Eğer bir engel, robotun çalıştığı güvenlik bölgesinin sınırına 5 m'den daha yakınsa, güvenlik bölgesinin sınırı engelin etrafından dolaşacak şekilde tasarlanmalıdır. Aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi, güvenlik bölgesinin sınırı engelin etrafından dolanır:

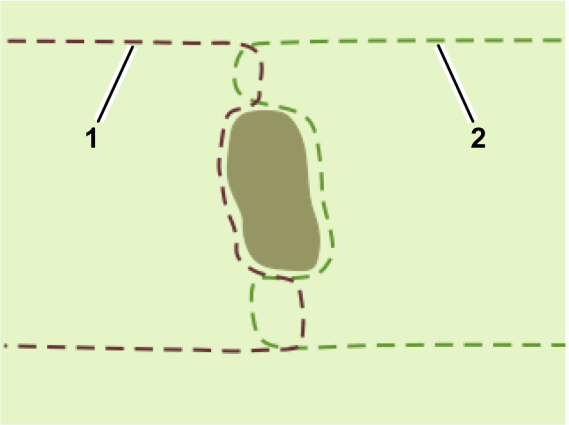
# Engellerle İlgili Boyutlar (devam)




G578639

(1) Güvenlik bölgesi sınırı

Sınırın engele yaklaşan ve engelden ayrılan bölümleri arasında minimum 5 m mesafe olmalıdır. Bu, en az 5 m genişliğinde, robotun çalışmadığı bir alan olacağı anlamına gelir. Bunun üstesinden gelmek için, birbiriyle örtüşen iki güvenlik bölgesi kullanabilirsiniz.



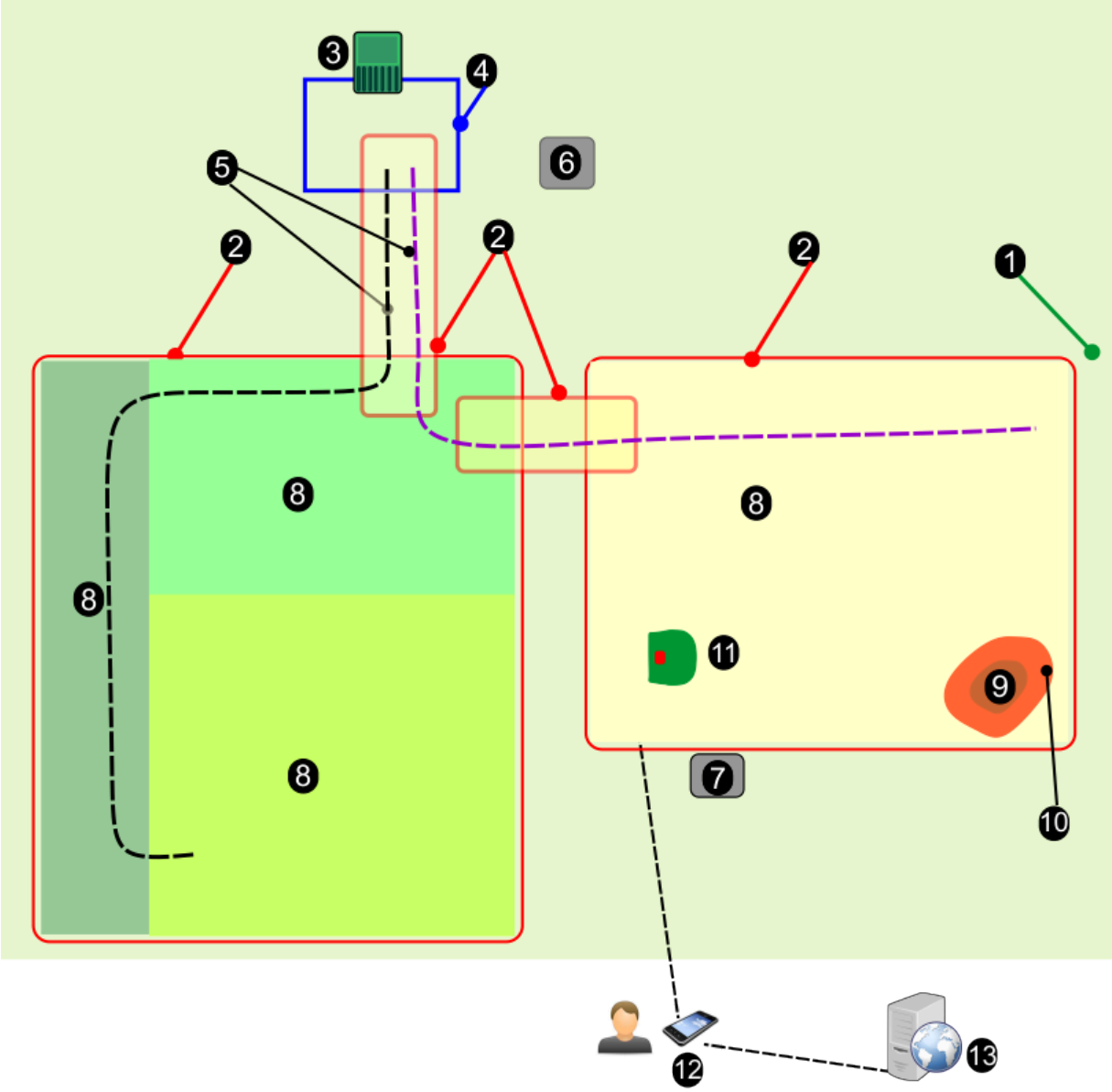

G578638

(1) Güvenlik bölgesi 1 sınırı

(2) Güvenlik bölgesi 2 sınırı

# Bir 4G RTK Kurulumunun Uygulanması

## Kurulum Bileşenleri




### ① Tüm Saha

Kablosuz Navigasyon için yüksek kalitede bir GPS sinyali gereklidir. Saha, baz istasyonunun ve robotların uyduları görmesini engelleyen ağaçlar veya binalarla çevriliyse, kablosuz bir navigasyon sistemi mümkün olmayabilir.

## ② GPS Güvenlik Bölgesi

GPS Güvenlik Bölgeleri, robotun çalışma alanını veya robotun navigasyon için kullandığı bir yolu çevreleyen alanı tanımlayan bölgelerdir. Bu güvenlik bölgelerinin sınırı, robotun saha çevresinde dolaştırılmasıyla keşfedilir. Robotun bir güvenlik bölgesi içinde kalmasını sağlamak için, bir dizi temel konfigürasyon parametresi tanımlanır. Bunlardan herhangi biri değiştirilirse, güvenlik bölgeleri geçersiz hale gelir ve robot çalışmayı durdurur.

## ③ İstasyon

Şarj istasyonu.

## ④ İstasyon Döngüsü

Robotun istasyona dönmesi ve istasyondan ayrılması için tel döşeli bir döngü parseli tanımlanmalıdır. Bu istasyon döngü teli, bir GPS Güvenlik Bölgesi ile kesişmelidir.

## ⑤ Yollar

Yollar bir robotun istasyon ve çalışma alanları arasında gezinmesi için bir rota oluşturan GPS noktaları dizilerdir. Bir yolun tamamı bir güvenlik bölgesi içinde yer almalıdır.

## ⑥ RTK Baz İstasyonu

Uydularla iletişim kurmak ve ardından tam konumu robotlara iletmek için bir RTK baz istasyonu kurulmalıdır. Bu iletişim 4G veya Wi-Fi kullanılarak yapılabilir. Wi-Fi kullanılıyorsa, bir Wi-Fi menzil genişletici kullanmak gerekebilir. Baz istasyonu hakkındaki ayrıntılar ilgili Baz İstasyonu Kılavuzunda bulunabilir.

## ⑦ Wi-Fi Menzil Genişletici

Robota düzeltmeleri iletmek için Wi-Fi kullanıldığında, verinin sahanın tamamına ulaşması için bir veya iki Wi-Fi menzil genişletici kullanılması gerekebilir.

## ⑧ GPS tanımlı dahili çalışma bölgeleri

Farklı çalışma alanları oluşturmak için herhangi bir sayıda GPS tanımlı bölge tanımlanabilir. Bunlar genel GPS Güvenlik Bölgesi içinde yer almalıdır. İstasyon döngüsü ile örtüşmeleri gerekmez. Bunların bir sınır keşfi işlemi ile tanımlanması gerekmez.

## ⑨ Sabit Engeller

Bunlar, robotun kaçınması gereken ağaçlar, dış yapılar, göletler veya oyun alanları gibi öğelerdir. Çoğu durumda, bunlardan güvenilir bir şekilde kaçınılmasını sağlamak için bir Girilmez Bölge oluşturulması gerekir.

## ⑩ Girilmez Bölge

Bunlar, engellerden kaçınmak amacıyla robotun çalışmayacağı, GPS koordinatlarıyla tanımlanmış alanlardır.

### ⑪ Robot

Robotun uydularla ve RTK baz istasyonuyla iletişim kurabilmesi için bir GPS anteni ile donatılmış olması gerekir.

### ⑫ Akıllı Telefon Uygulaması

Turf Pro akıllı telefon uygulaması, dış GPS Güvenlik Bölgesini tanımlamanızı ve doğrulamanızı sağlar.

### ⑬ Web portalı

Robot, turfpro.toro.com web portalına bağlı olmalıdır.

# Kurulumun Planlanması

Çevre teli olmayan kurulumlarda, bir dizi katı kriterin karşılanması gerekir. Kuruluma başlamadan önce, bu kılavuzda daha önce ortaya konan kriterleri değerlendirin.

## Sahanın Değerlendirilmesi

1. Robotlar ve istasyon için açık bir gökyüzü görüşü olduğunu doğrulayın.
2. GPS sinyalinin güçlü olduğunu doğrulayın.

## Bir Plan Oluşturma

1. Saha düzeninin bir planını çıkarın.
2. İstasyonun ve döngünün/döngülerin konumuna karar verin.
3. Kaç adet güvenlik bölgesi gerektiğine karar verin. Bu, sahanın karmaşıklığına bağlı olacaktır.
4. Robotun döngüden çalışma güvenlik bölgesine/bölgelerine nasıl navigasyon yapacağına karar verin.
5. Baz istasyonunun konumuna karar verin.
6. 4G mi yoksa Wi-Fi mı kullanılacağına karar verin.
7. Gerekirse Wi-Fi menzil genişleticilerin konumuna karar verin.
8. İhtiyaç duyulan dahili GPS çalışma bölgelerinin sayısına, boyutuna ve şekline karar verin.
9. Engellerle nasıl başa çıkılacağına karar verin. Bunlar; Girilmez Bölgelerle, GPS Güvenlik Bölgesinin şekliyle veya fiziksel bariyerlerle yönetilebilir.
10. Şüpheye düşerseniz, yardım ve tavsiye için bayinize/distribütörünüze danışın.

## Başlamadan Önce

1. Robotu şarj istasyonunu kullanarak şarj edin.
2. Yazılımı en son sürüme güncelleyin.

# Başlamadan Önce (devam)

3. Saha yüzeyinin kalitesini kontrol edin.

   Yüzeyde su birikintilerinin oluşabileceği çukurları doldurun.

   Çimlerin maksimum 10 cm yüksekliğinde kesildiğinden emin olun.

   **Not:** Eksiksiz bir 4G RTK kurulumu, yalnızca TEKNİSYEN kullanıcı rolüne sahip biri tarafından gerçekleştirilebilir.

# RTK Baz İstasyonu, İstasyon ve Döngünün Kurulumu

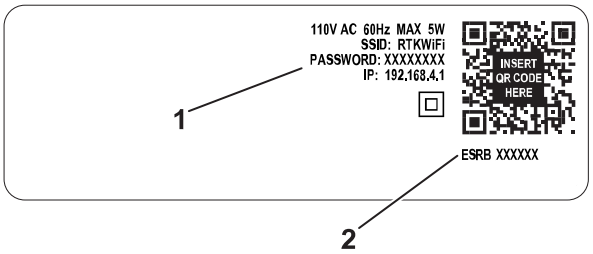
1. Baz istasyonunu seçilen konuma kurun. RTK Baz İstasyonu *Kullanma Kılavuzuna* başvurun.
2. Şarj istasyonunu seçilen konuma kurun. Şarj İstasyonu *Kullanma Kılavuzuna* bakın.
3. İstasyon döngüsünü, bu kılavuzda daha önce yer alan talimatlara göre kurun.

# Robotun Baz İstasyonuna Bağlanması

Robotun baz istasyonuna bağlanma yöntemi, aralarındaki iletişim için Wi-Fi mı yoksa 4G mi kullanıldığına bağlıdır.

Bir 4G RTK kurulumunda, Wi-Fi bağlantısı için şifre koruması gerekir. Baz istasyonu için yazılım sürümü 3.0.0 veya üzeri gereklidir. Yazılımın yükseltilmesine ilişkin ayrıntılar, ilgili RTK Baz İstasyonu kılavuzunda bulunabilir. Baz istasyonu yazılımı yükseltildiyse şifre, yükseltme işlemi sırasında tanımlanacaktır. Aksi takdirde, varsayılan Wi-Fi şifresi RTK baz istasyonunun kimlik etiketinde bulunabilir. **Yeni bir şifre oluşturmanız gerekir.**

# Wi-Fi için Baz İstasyonuna Bağlanma




G539289

(1) Baz istasyonu Wi-Fi'ı için ilk/varsayılan şifre

(2) Baz istasyonunun seri numarası

Robotu baz istasyonuna bağlamak için:

1. Teknisyen menüsüne erişmek için robot üzerinde 9 tuşuna basın.
2. GPS RTK > > RTK Wi-Fi BAĞLANTISI seçeneğini seçin.

# Wi-Fi için Baz İstasyonuna Bağlanma (devam)

3. Baz istasyonu için varsayılan şifreyi girin.

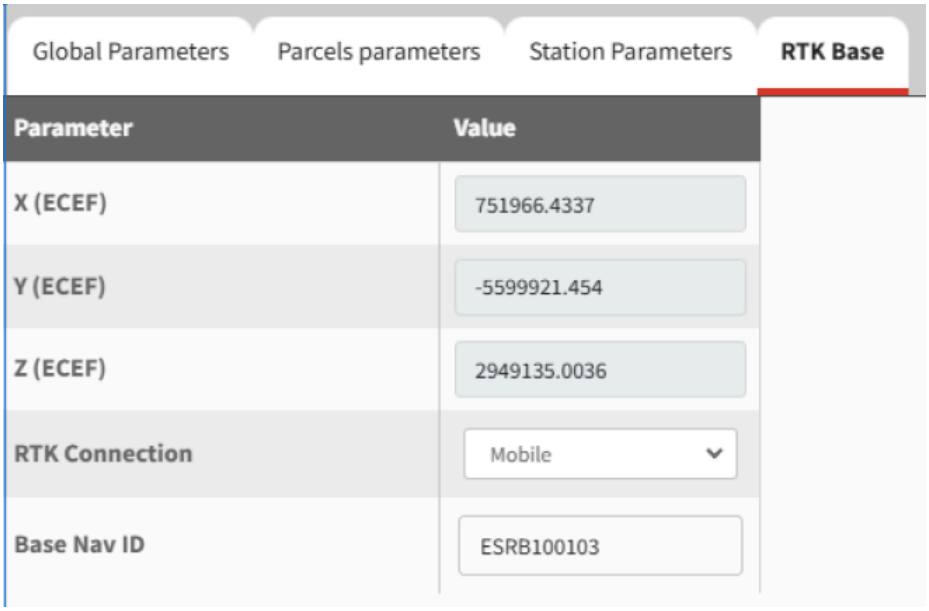
# 4G için Baz İstasyonuna Bağlanma

**Not:** Robot üzerindeki RTK 4G işlevinin portal veya akıllı telefon uygulamasından etkinleştirilmesi gerekir.

1. Robotun AÇIK konuma getirildiğinden ve çevrimiçi olduğundan emin olun.
2. Portala veya akıllı telefon uygulamasına giriş yapın.
3. Robotu seçin ve PARAMETRELER üzerine tıklayın.

G527736

4. En son konfigürasyon parametrelerini robottan indirmek için üzerine tıklayın.
5. PARAMETRELERİ DÜZENLE seçeneğini seçin.
6. RTK Baz İstasyonu sekmesini seçin.




G540117

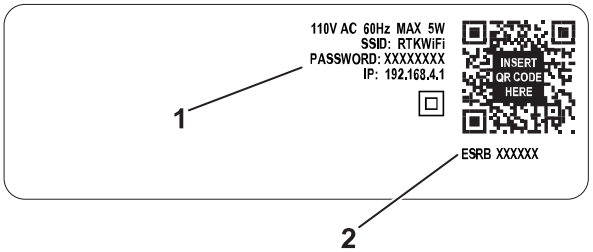
7. RTK bağlantı parametresini Mobil olarak ayarlayın.

   **324000000 ile 324999999 arasındaki seri numaraları için**

8. Baz istasyonu kimlik numarasını girin. Bu numara, baz istasyonu etiketi ve QR kodu üzerinde bulunabilir.

   **Not:** Baz istasyonu kimlik numarasını girerken boşluk kullanmayın.

# 4G için Baz İstasyonuna Bağlanma (devam)




G539289

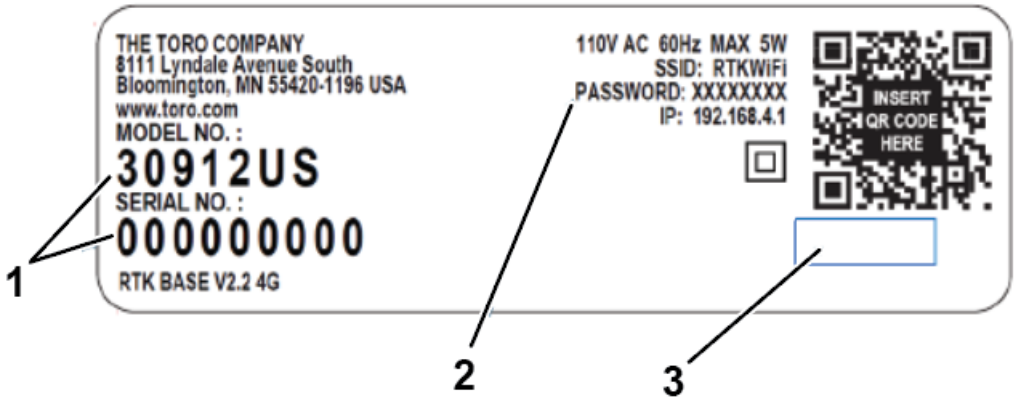
(1) Baz istasyonu Wi-Fi'ı için ilk/varsayılan şifre

(2) Baz istasyonunun seri numarası

**325000000 ve üzeri seri numaraları için:**

9. Baz istasyonu için baz istasyonu kimlik numarasını girin. Bu numara, baz istasyonu etiketi ve QR kodu üzerinde bulunabilir.

   **Not:** Baz istasyonu için model ve seri numarasını girerken boşluk kullanmayın. XXXXX-000000000




G542400

(1) Baz istasyonu kimlik seri numarası Model-Seri

(2) Baz istasyonu kimliği için ilk/varsayılan şifre

(3) Alan boş

G542398

10. Yeni ayarı robota yüklemek için üzerine dokunun.
11. Robotun ana şalterini KAPALI konumuna getirin, ardından tekrar AÇIK konuma getirin ve tuş takımı üzerindeki güç düğmesine basın.
12. Uplink Durumu *Bağlandı* olarak görünene kadar bekleyin.

# 4G için Baz İstasyonuna Bağlanma (devam)

13. Sinyal kalitesi 2.0 olmalıdır. Sinyal kalitesi seviyeleri, **Teknisyen menüsü (9) > GPS RTK** kullanılarak görülebilir.

    **Not:** Bu işlem birkaç dakika sürebilir.

# Robotun Akıllı Telefon Uygulamasından Uzaktan Kontrolü

Turf Pro akıllı telefon uygulaması, robotun hareketlerini uzaktan kontrol etmenizi sağlar. Bu, robotu manuel olarak itmek zorunda kalmadan bir sınır keşfi gerçekleştirmenize olanak tanır.
Prosedür iki aşamadan oluşur:

- Uygulamanın kurulumu
- Robotun uzaktan kontrolü

**Not:** Uygulamanın yalnızca bir kez kurulması gerekir.

## Uygulamanın Kurulumu

**Not:** Uzaktan kumanda, yalnızca TEKNİSYEN rolüne sahip bir portal kullanıcısı tarafından kurulabilir.

1. Akıllı telefonunuza uygulamanın en son sürümünü indirin.
2. Robot üzerinde **Erişim Noktası'**nı etkinleştirin.
3. **Servis Ayar Menüsü** düğmesine basın.
4. **Bağlantılar'**a gidin.
5. **İstemci**'den **Erişim Noktası**'na geçin.

   **Not:** Bu, robotun seri numarasını erişim noktası olarak gösterecektir.
6. **Yeni bir şifre oluşturmanız gerekir**. Varsayılan şifre **12345678**'dir. Yeni bir şifre oluşturulduğunda, onay işareti simgesini seçin.
7. Ana görev ekranına dönmek için **X'**i seçin.

## Robota Bağlanma

1. Telefonu internete bağlayın ve Toro Turf Pro uygulamasını açın.
2. Listelenen robotları gördüğünüzde, telefonun Wi-Fi menüsünü açın.
3. Mevcut Wi-Fi bağlantısını kesin ve robota bağlanın. Robot, Wi-Fi listesinde robot seri numarası olarak tanımlanacaktır.
4. Önceki bölümde oluşturulan şifreyi girin.
5. **Bağlan** öğesini seçin. İstenirse, internet olmadan ağa bağlı kalmak istediğinizi belirten kutuyu işaretleyin.

# Robota Bağlanma (devam)

6. Toro Turf Pro uygulamasına geri dönün.
7. Menüyü açın ve **Robot Wi-Fi erişimi** öğesini seçin.
8. Robotun Erişim Noktası olarak ayarlanıp ayarlanmadığı sorulduğunda **Tamam** öğesini seçin.
9. Robot erişim noktasına bağlı olduğunuzu doğrulamanız istendiğinde **Tamam** öğesini seçin.

# Robotun Uzaktan Kontrolü

Uygulamayı kurduktan sonra, Uzaktan kumanda düğmesini seçin ve robotun arayüzündeki onay işaretine basın. Bu, joystick'i kullanarak robotu uzaktan kontrol etmeye başlamanızı sağlayacaktır.

**Not:** Robotu kontrol ederken arkasında durmanız önerilir.

Robot uzaktan kontrol edilirken:

- Robot tüm güvenlik gerekliliklerine uyar.
- Kesici kafalar devre dışı bırakılır.

**Çarpışmalar**: Aşağıdaki arızalardan biri algılanırsa, robot durur ancak uzaktan kumanda etkin kalır:

- BumperLeft (TamponSol), BumperRight (TamponSağ)
- Lift1 (Kaldırma1), Lift2 (Kaldırma2), Lift3 (Kaldırma3), Lift4 (Kaldırma4), Tilt (Eğim)
- CollisionLeft (ÇarpışmaSol), CollisionRight (ÇarpışmaSağ)

Bu arızalardan biri 30 saniyeden fazla etkin kalırsa, uzun süreli bir çarpışma haline gelir ve bu nedenle önemli bir arıza sayılır. Bu durumda, uzaktan kumanda devre dışı bırakılır.
**Önemli Arıza**: Aşağıdaki arızalardan biri algılanırsa uzaktan kumanda devre dışı bırakılır.

- ManualStop (ManuelDurdurma), LongCollision (UzunSüreliÇarpışma), ShuttingDown (Kapanma)
- LeftWheelMotorBlocked (SolTekerlekMotoruBloke), RightWheelMotorBlocked (SağTekerlekMotoruBloke)
- LeftWheelMotorTooHot (SolTekerlekMotoruAşırıIsındı), RightWheelMotorTooHot (SağTekerlekMotoruAşırıIsındı)

Tekrar erişilebilir olması için Uzaktan kumanda yeniden seçilmelidir.

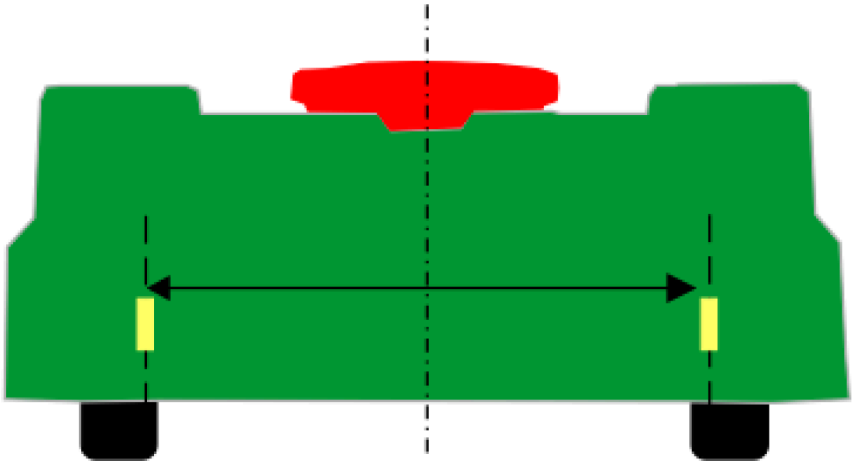
# Bir GPS Güvenlik Bölgesi Oluşturma

GPS Güvenlik Bölgesinin sınırı, bir 4G RTK kurulumunda kritik öneme sahiptir. Robotun çalışabileceği alanın sınırını tanımlar. Bu, bir çalışma bölgesi veya bir yolu çevreleyen bir bölge olabilir. Tüm güvenlik bölgesinde GPS sinyal seviyesi 2 olmalıdır. Bu, özellikle sınırda önemlidir.

**Not:** GPS Güvenlik Bölgelerini yalnızca web portalında TEKNİSYEN Kullanıcı Rolüne sahip bir kullanıcı oluşturabilir.

# Sınır Keşfi için Önerilen Teknikler

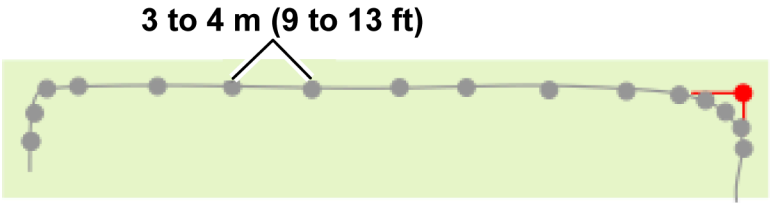
Robot sınırı biçerken iyi sonuçlar elde etmek için, kesme genişliğini robotun arka kısmında bantla işaretlemeniz önerilir. Bu yöntem, kesilen alanın gerçek kenarını görselleştirmeyi kolaylaştırır.



G578736

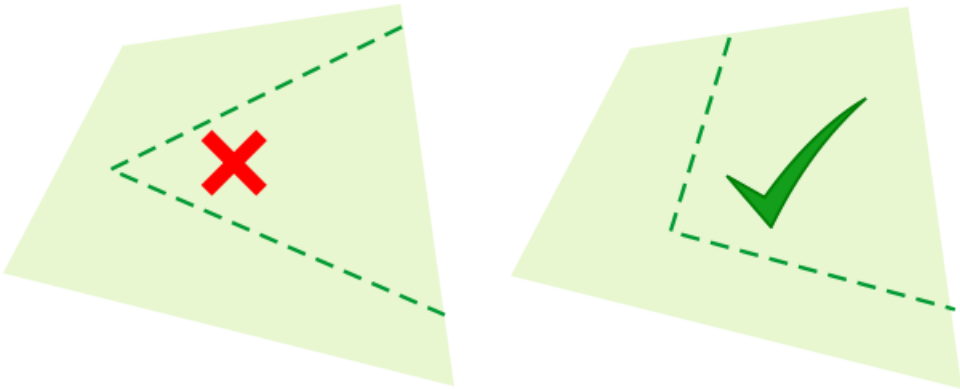
Kesme genişliği 1033 mm'dir, yani robotun merkezinden 516,5 mm'dir. Sınır, robotun akıllı telefon uygulaması üzerinden kumanda edilmesiyle keşfedilir.
Sınırı tanımlamak için aralıklarla GPS noktaları eklenir.

**Not:** Çok fazla nokta eklemeyin. Düz kısımlarda, her 3 ila 4 m'de bir nokta yeterlidir. Kıvrımlarda daha fazla nokta eklenmelidir.




G578739

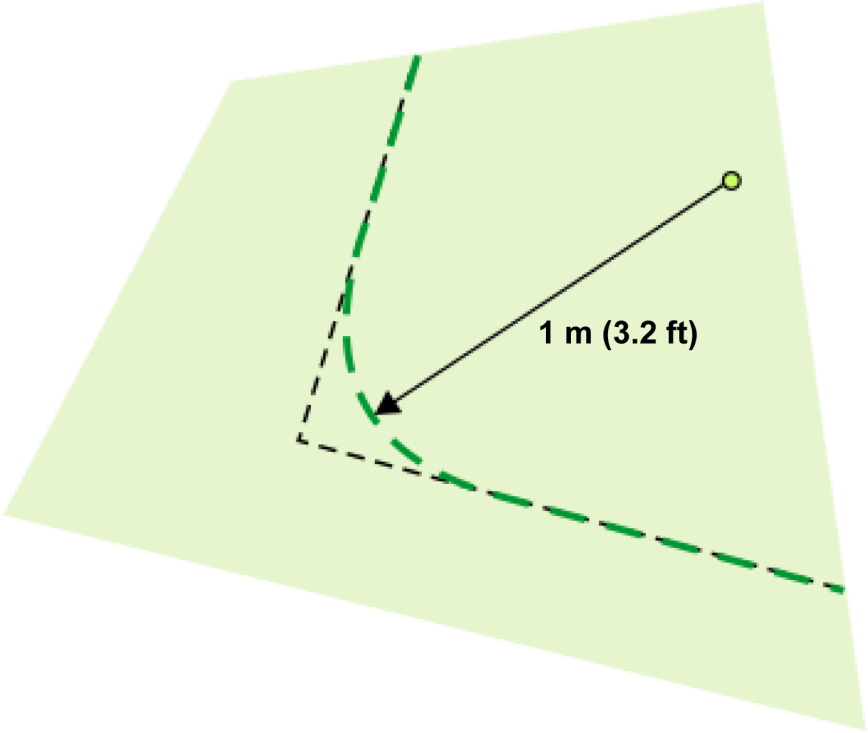
Köşelerde keskin açılar değil, kavisler oluşturun.



G527750

**Not:** Açılar, minimum 1 m yarıçapla yuvarlatılmalıdır.

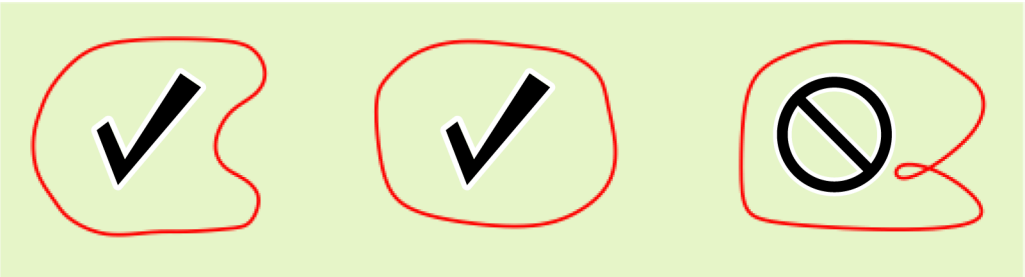
# Sınır Keşfi için Önerilen Teknikler (devam)




G578738

Sınırı tanımlayan eğrinin geçerli kabul edilmesi için:

- Sınırın genel şekli dışbükey veya içbükey olabilir.
- Noktalar arasında kesişme olmamalıdır.



G578740

**Not:** Sınırın zorlu bölümlerinde, sınırı sınır boyunca robotun yönlendirilmesine yardımcı olacak şekilde işaretleyin.

Eğri üzerindeki noktalar web portalından veya uygulamadan düzenlenebilir (taşınabilir veya kaldırılabilir). Noktalar, sınır keşfi sırasında akıllı telefon uygulaması kullanılarak da kaldırılabilir.

# GPS Güvenlik Bölgesinin Oluşturulması

GPS Güvenlik bölgesini aşağıdaki konumlarda oluşturabilirsiniz:

- Akıllı telefon uygulamasında (önerilen)
- Robot üzerinde
- Web portalında

# GPS Güvenlik Bölgesinin Oluşturulması (devam)

## 4.1 Akıllı Telefon Uygulamasında

**Not:** Bu işlem, uygulamayı kurmuş olmanızı ve uygulamanın robota bağlı olmasını gerektirir.

1. Menüyü açın ve **Robot Wi-Fi Erişimi** öğesini seçin.
2. **Robot Wi-Fi Erişimi** ekranında **GPS Nesnesini Keşfet** seçeneğini seçin.
3. **Keşfedilecek GPS bölgesini seçin** ekranında, yeni bir bölge oluşturmak için ekranın üst kısmındaki + düğmesine tıklayın.
4. **Yeni GPS Nesnesi Oluştur** ekranında **GPS Güvenlik Bölgesi**'ni seçin.
5. **Yeni GPS Bölgesi Oluştur** ekranında bölge için bir isim girin.
6. Bir komşu parsel seçin alanına tıklayın ve uygun bir seçenek belirleyin:
   - Eğer bu, istasyon döngü teli parseliyle örtüşecek olan güvenlik bölgesiyse, bu istasyon döngü parselini seçin
   - Eğer bu, istasyon döngü teline bağlanmayacak bir güvenlik bölgesiyse, HİÇBİRİ seçeneğini seçebilirsiniz
7. **Ayarları Kaydet** üzerine dokunun.

# GPS Güvenlik Bölgesinin Oluşturulması (devam)

## 4.2 Robot Üzerinde

1. Robot üzerinde **Teknisyen menüsü (9) > Altyapı > Parseller > Oluştur** seçeneğini seçin.
2. Yeni bir GPS bölgesi oluşturmak istediğinizi onaylayın.
3. İsmi düzenleyin.
4. **9 Komşu parseller** seçeneğini seçin. Eğer güvenlik bölgesi döngüyle örtüşüyorsa, DÖNGÜ parseli için AÇIK seçeneğini işaretleyin. Eğer güvenlik bölgesi diğer GPS güvenlik bölgeleriyle örtüşüyorsa, **"Hiçbiri"** seçeneğini seçebilirsiniz.

# GPS Güvenlik Bölgesinin Oluşturulması (devam)

## 4.3 Portal Üzerinde

1. Robotu seçin ve **Parametreler** üzerine tıklayın.
2. Robot üzerinde en son konfigürasyon parametrelerinin mevcut olduğundan emin olmak için üzerine dokunun.
3. **GPS konfigürasyonunu düzenle** üzerine tıklayın.
4. **GPS Parselleri**'nin yanındaki + işaretine tıklayın.
5. **GPS Güvenlik Bölgesi** seçeneğini seçin.
6. Güvenlik bölgesi için ismi girin.
7. **Bir komşu parsel seçin** alanına tıklayın ve uygun bir seçenek belirleyin:
   - Eğer bu, istasyon döngü teli parseliyle örtüşecek olan güvenlik bölgesiyse, bu döngü parselini seçin.
   - Eğer bu, istasyon döngü teline bağlanmayacak bir güvenlik bölgesiyse, "Hiçbiri"ni seçebilirsiniz.

   Bir GPS Güvenlik Bölgesinin döngü teli parseline bağlanması gerektiğini unutmayın.
8. **Ayarları kaydet** seçeneğini seçin.
9. Yeni ayarı robota aktarmak için simgesine dokunun.

# GPS Güvenlik Bölgesinin Keşfedilmesi

Bu işlem, robot akıllı telefon uygulamasıyla kontrol edilerek uzaktan yapılmalıdır.

1. Akıllı telefon uygulamasında, keşfedilmesi gereken güvenlik bölgesini seçin.
2. Robotun üzerindeki kapağı açın ve onay işaretine basın.
3. Robotun arkasında durarak, robotu sınır boyunca hareket ettirin ve + düğmesini kullanarak GPS noktaları ekleyin.

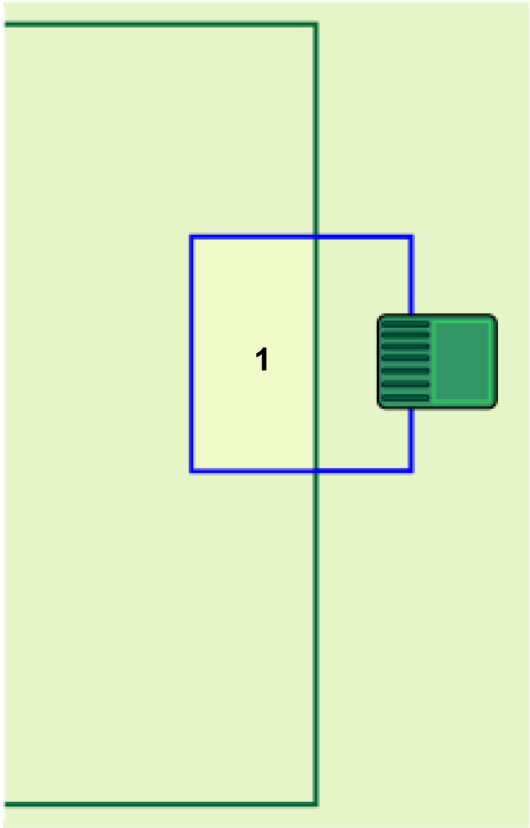
   **Not:** Çok fazla nokta eklemeyin. Düz bölümlerde, önerilen mesafe 3 ila 4 m'dir. Kavisli bölümlerde noktalar birbirine daha yakın olabilir.
4. Başlangıç noktasına dönmeden önce son noktayı ekleyin.
5. Döngü tamamlandığında yeşil onay işaretine dokunun. Uygulama döngüyü kapatacak ve GPS noktaları tarafından oluşturulan polinomu hesaplayacaktır. Ardından, bölge sınırını tanımlayan polinomun geçerli olup olmadığını kontrol edecektir.
6. **Yeni GPS bölgesi geçerli** mesajı görünürse, Tamam'a ve ardından kaydet simgesine dokunun. Keşfedilen sınırı tanımlayan noktalar web portalında görüntülenebilir ve değiştirilebilir.

# Sınırın Robotta Doğrulanması

1. Robot üzerinde **Teknisyen menüsü (9) > Altyapı > Parseller > {Güvenlik bölgesinin adı} > GPS sınırını doğrula** seçeneğini seçin ve onay işaretine basın.
2. Robotu, yeni keşfedilen sınırı takip ederken izleyin.
3. Tamamlandığında robot üzerinde onaylayın.

# Bir GPS Dönüş Noktası Ayarlama

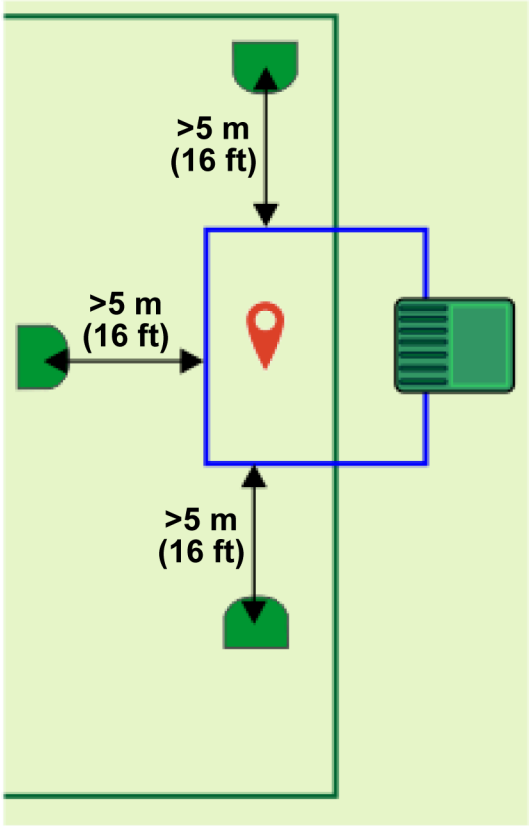
Robotun istasyona dönmesini sağlamak için bir GPS dönüş noktası gereklidir. Bu nokta, döngü teli ve güvenlik bölgesi içinde tanımlanmalıdır:




G578741

(1) GPS dönüş noktası

1. Robotu, döngü telinden en az 5 m uzakta ve döngü teline dikey yönde bir noktaya konumlandırın. Aşağıdaki şekilde, önceki şekilde gösterilen örnek için 3 geçerli konum gösterilmektedir.




G578742

2. Robotu, döngünün içine girene ve GPS dönüş noktasının bulunması gereken noktaya gelene kadar ileri itin.
3. Robot üzerinde **Teknisyen menüsü > Altyapı > Parseller > {GPS Güvenlik bölgesinin adı} > Komşu parseller** seçeneğini seçin.
4. Döngünün yanındaki düğmeyi AÇIK olarak işaretleyin. Bu, robotu güvenlik bölgesinden döngünün içine yönlendirecek bir nokta oluşturacaktır.
5. **GPS noktaları > Ayarla** seçeneğini seçin.
6. Ayarı onaylayın.

# Ek Güvenlik Bölgeleri Oluşturma

Kuruluma herhangi bir sayıda Güvenlik Bölgesi dahil edilebilir. Her biri, robotun çalışabileceği ayrı bir alanı tanımlar.

Aşağıdaki kriterler geçerlidir:

- Genel konfigürasyondaki bir bölge, istasyon döngü teliyle örtüşmelidir.
- Robotun tüm sahada gezinebilmesini sağlamak için her güvenlik bölgesi; diğer GPS güvenlik bölgeleri, döngü teli veya tel döşeli bir parsel ile örtüşmelidir.
- Bu örtüşme en az 4 m x 4 m olmalıdır.
- Bir Güvenlik bölgesi, web portalında Teknisyen Kullanıcı Rolüne sahip bir kullanıcı tarafından oluşturulmalıdır.

# Dahili GPS Çalışma Bölgeleri Oluşturma

Dahili GPS çalışma bölgeleri, bir güvenlik bölgesi içerisinde oluşturulabilir. Bunlar, programlama yoluyla robotun çalışmasını optimize etmek için kullanılabilir.

Aşağıdaki koşullar geçerlidir:

- Tüm bu dahili bölgeler bir GPS Güvenlik Bölgesi içerisinde yer **almalıdır**.
- Bunların bir sınır keşfi işlemi ile tanımlanması gerekmez. Bunlar, robota erişimi olan herhangi bir rolden kullanıcı tarafından web portalı üzerinden tanımlanabilir ve düzenlenebilir.
- Farklı bölgeler için kesim yüksekliği, ilgili bölgeyi kapsayan Güvenlik Bölgesi için ayarlananla aynıdır.

Bir GPS bölgesi oluşturma işlemi, robot üzerinde veya web portalında yapılabilir.

## 4.1 Robotta GPS Çalışma Bölgesi Oluşturma ve Keşfetme

1. Robot üzerinde **Teknisyen menüsü (9) > Altyapı > Parseller > {Güvenlik Bölgesinin Adı} > Oluştur** seçeneğini seçin.
2. Yeni bir GPS bölgesi oluşturmak istediğinizi onaylayın.
3. İsmi düzenleyin.
4. Akıllı telefon uygulamasında, keşfedilmesi gereken GPS çalışma bölgesini seçin.
5. Robotun üzerindeki kapağı açın ve onay işareti düğmesine basın.
6. Robotun arkasında durarak, robotu sınır boyunca hareket ettirin ve + düğmesini kullanarak GPS noktaları ekleyin.
7. Başlangıç noktasına dönmeden önce son noktayı ekleyin.
8. Döngü tamamlandığında onay işareti düğmesine dokunun. Uygulama döngüyü kapatacak ve GPS noktaları tarafından oluşturulan polinomu hesaplayacaktır. Ardından, bölge sınırını tanımlayan polinomun geçerli olup olmadığını kontrol edecektir.
9. "Yeni GPS bölgesi geçerli" mesajı görünürse, Tamam'a ve ardından kaydet simgesine dokunun. Sınırı tanımlayan noktalar web portalında görüntülenebilir ve düzenlenebilir.

   **Not:** Bu bölgenin doğrulanmasına gerek yoktur.

   Diğer GPS çalışma bölgeleri de aynı şekilde eklenebilir. Bu bölgeler, robotun çalışma programını optimize etmek için kullanılabilir.

## 4.1 Portalda Bir GPS Çalışma Bölgesi Oluşturma

Dahili bir çalışma bölgesini iki şekilde oluşturabilirsiniz:

- Yeni bir nokta seti tanımlayarak
- Mevcut bir bölgeyi kopyalayıp değiştirerek

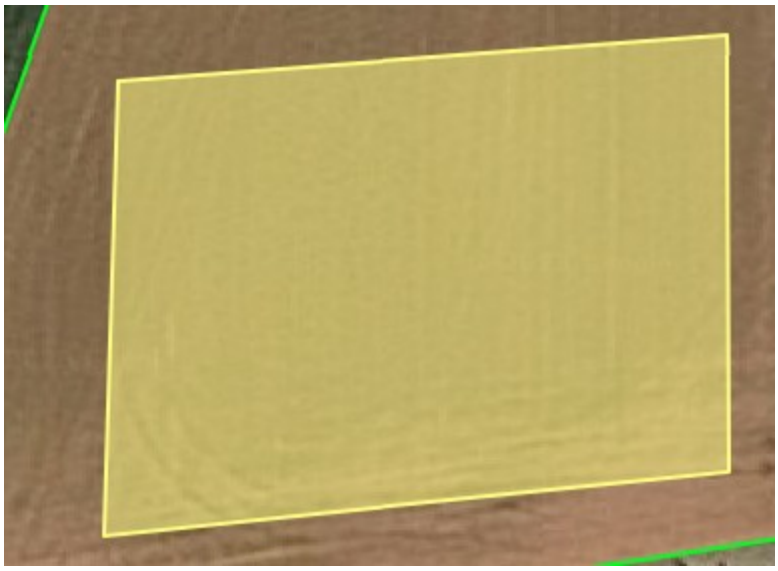
1. Portalda robotu seçin ve **Parametreler** üzerine tıklayın.
2. Robot üzerinde en son konfigürasyon parametrelerinin mevcut olduğundan emin olmak için üzerine dokunun.
3. **GPS Konfigürasyonunu Düzenle** üzerine tıklayın.
4. **GPS parselleri**'nin yanındaki + düğmesine tıklayın.
5. **GPS güvenlik bölgesi içindeki GPS bölgesi** seçeneğini seçin.
6. GPS Bölge adı alanına, bölge için ismi girin.
7. "Bir GPS güvenlik üst parseli seçin" alanına tıklayın ve üst bölgeyi seçin.
8. Tamamen yeni bir GPS bölgesi oluşturmak için "GPS koordinatlarını şuradan kopyala" alanında "Varsayılan değerler"i seçin. Mevcut bir bölgeyi kopyalamak için, kopyalanacak bölgenin ismini seçin.
9. **AYARLARI KAYDET**'e tıklayın.
10. Yeni ayarı robota aktarmak için simgesine dokunun. Yeni bir bölge oluşturmak veya mevcut olanı değiştirmek için gerekli talimatları izleyin.
11. Yeni bir bölge oluşturmak veya mevcut olanı değiştirmek için gerekli talimatları izleyin.

## 4.1.2 Portalda Yeni Bir GPS Çalışma Bölgesi Keşfetme

1. Az önce oluşturduğunuz bölgenin yanındaki üzerine tıklayın.
2. Yeni GPS bölgesini oluşturacak noktaların her birini tanımlamak için haritaya tıklayın.

G527766

Şekil kapatıldığında, yeni GPS bölgesi oluşturulacaktır.



G527767

Diğer dahili GPS bölgeleri de aynı şekilde oluşturulabilir.

**Not:** Tüm noktalar güvenlik bölgesinin içinde olmalıdır.

3. Yeni ayarı robota aktarmak için simgesine dokunun.

### 4.1.3 Portalda Mevcut Bir GPS Çalışma Bölgesini Düzenleme

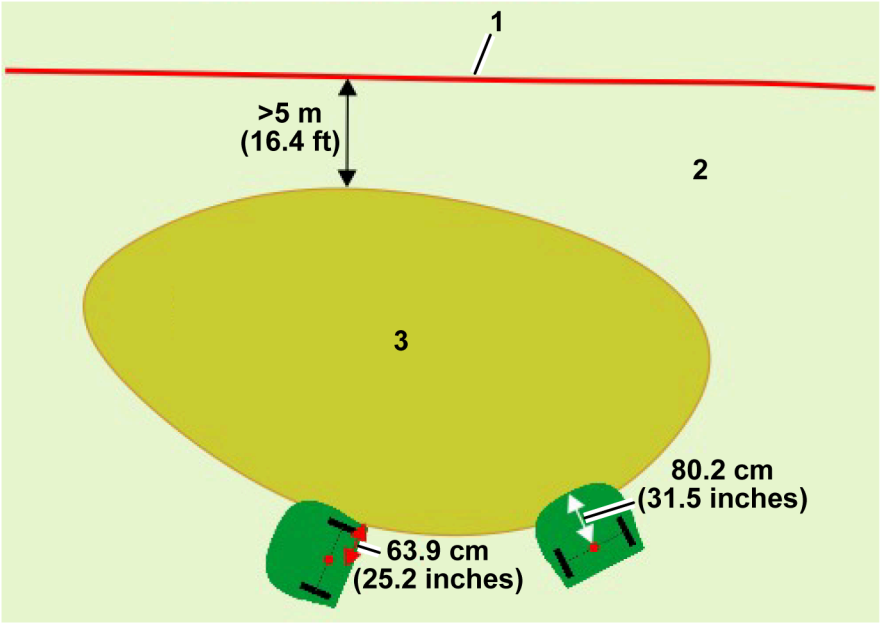
1. Az önce oluşturduğunuz bölgeyi seçin.
2. Bölgenin kilidini açmak için üzerine tıklayın. Simge olarak değişecektir.
3. Bir noktayı taşımak için, onu yeni konuma sürükleyin.
4. Bir noktayı silmek için, üzerine tıklayın.
5. Birden fazla nokta seçmek için üzerine tıklayın, ardından silinecek noktaların etrafına bir kutu sürükleyin.

   **Not:** Tüm noktalar güvenlik bölgesinin içinde olmalıdır.
6. Değişiklikler tamamlandığında üzerine tıklayın. Bu işlem, simgeyi olarak değiştirecektir.
7. Yeni ayarı robota aktarmak için simgesine dokunun.

# Bir Girilmez Bölge Oluşturma

Girilmez bölgeler, kalıcı engellerden kaçınmanın bir yoludur. Bir çevre teli olmadığında, bunları oluşturmadan önce engellerden kaçınmaya ilişkin koşulların farkında olmanız önemlidir. Kalıcı engeller ve bunlardan kaçınma yolları kurulum planında belirtilmelidir.

Girilmez bölgeyi tanımlamadan önce aşağıda açıklanan boyutları da dikkate almanız gerekir.




G578641

1 GPS güvenlik bölgesi sınırı

2 Çalışma alanı

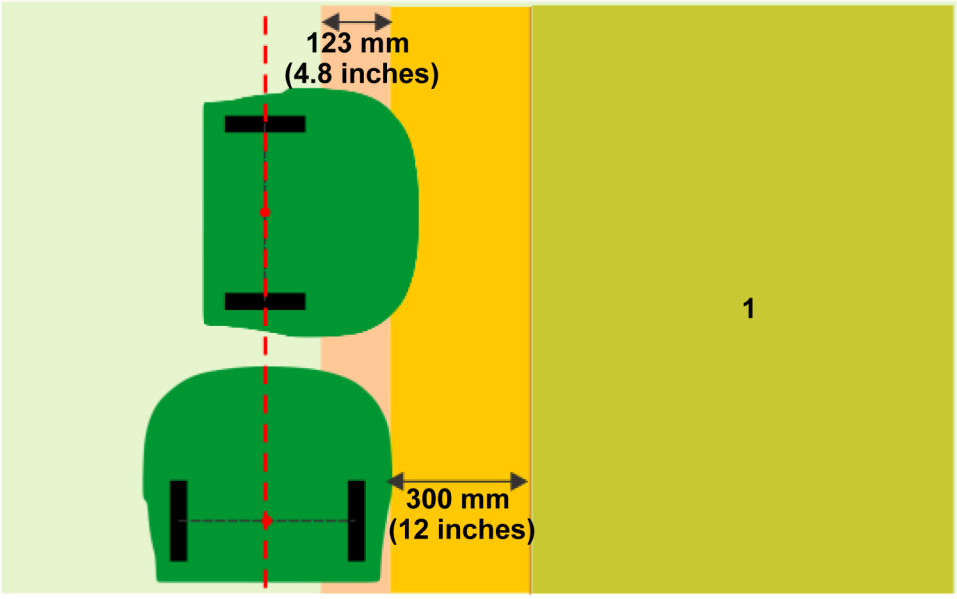
3 Çalışma alanından hariç tutulacak alan

Önceki şekilde görülebileceği gibi, robot sınır keşfini gerçekleştirirken veya sınıra paralel bir yönde çalışırken, Girilmez bölge sınırındaki kayıtlı noktanın konumu, hariç tutulan gerçek alandan uzakta olacaktır. Bu mesafe robot gövdesinin genişliğinin yarısıdır veya 639 mm'dir.

Desen yönü alanın kenarına dik durumdayken, arka tekerlekler arasındaki aksın merkezi Girilmez bölge sınırının kayıtlı konumuna ulaştığında robot duracaktır. Bu durumda, Girilmez bölge sınırının kayıtlı GPS konumu robotun ön tamponundan uzakta olacaktır. Arka aksın orta noktası ile gövdenin önü arasındaki mesafe 802 mm'dir. Desen yönü alanın kenarına dik olduğunda ise robotun burnu Girilmez bölge sınırından içeri daha fazla (desenin alan kenarına paralel olduğu durumdaki robotun yan tarafına kıyasla) girecektir.

Robotun hariç tutulacak alana girmesini veya bir engele çarpmasını önlemek için, Girilmez bölge kaydedilirken hariç tutulan alan ile robotun yan tarafı arasında **minimum 300 mm'lik bir mesafeye** uyulmalıdır.

Robot, bölgeyi kaydederken tanımlanan marjdan (robotun yan tarafından minimum 300 mm olması gereken) belirli bir mesafe uzağa kadar çalışacaktır. Robot için bu mesafe 123 mm'dir.




G578642

1 Çalışma alanından hariç tutulacak alan

Bir Girilmez bölgenin oluşturulabileceği üç yöntem vardır:

- Robot üzerinde
- Akıllı telefon uygulamasında
- Portal üzerinde

# Robotta Girilmez Bölge Oluşturma ve Keşfetme

1. Robotun arayüzünde **Teknisyen menüsü > Altyapı > GPS Girilmez bölgeleri** seçeneğini seçin.
2. **Oluştur** seçeneğini seçin.

# Robotta Girilmez Bölge Oluşturma ve Keşfetme (devam)

3. Girilmez bölge için bir isim girin.
4. **Manuel Girilmez bölge keşfi** seçeneğini seçin.

   **Not:** GPS sinyal kalitesi 2 olmalıdır.
5. **Yeni bir GPS noktası ekle seçeneğini seçin. Manuel Girilmez bölge Keşfi** ekranında **GPS noktası sayısı** artık 1 olacaktır.
6. Robotu yeni bir konuma hareket ettirin ve tekrar **Yeni bir GPS noktası ekle** seçeneğini seçin. Robotu, hariç tutulacak bölgeyi çevreleyen bir dizi noktada konumlandırana kadar devam edin. Bölgeyi ihtiyaç duyduğunuz hassasiyette tanımlamak için yeterli sayıda nokta eklemeniz gerekir, ancak çok fazla nokta eklerseniz, bu durum çalışması sırasında robotu yavaşlatacaktır.

   **Not:** Girilmez bölgenin doğrulanması gerekecektir.

# Girilmez Bölgenin Doğrulanması

Girilmez bölgenin doğrulanması robotun arayüzünde yapılmalıdır.

1. **9. Teknisyen menüsü > Altyapı > GPS Girilmez bölgeleri** yolunu izleyerek, az evvel oluşturduğunuz Girilmez bölgeyi seçin.
2. Şu öğeyi seçin: **GPS sınırını doğrula.** Sınırı doğrulamak istediğinizi onaylayın.
3. Sınır etrafında hareket ederken robotu izleyin. Sınırı onaylıyorsanız, şuna tıklayın: **Tamam.** Onaylamıyorsanız, **İptal** öğesine tıklayın ve işlemi tekrar başlatın.

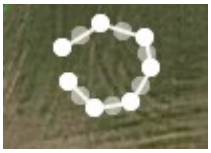
# Akıllı Telefondan Girilmez Bölge Oluşturma ve Keşfetme

Bu işlem, uygulamayı kurmuş olmanızı ve uygulamanın robota bağlı olmasını gerektirir.

1. **Robot Wi-Fi Erişimi** ekranında, **GPS nesnesi keşfi** seçeneğini seçin.
2. **Keşfedilecek GPS bölgesini seçin** ekranında, yeni bir bölge oluşturmak için ekranın üst kısmındaki ⊕ üzerine tıklayın.
3. **GPS Girilmez Bölge** seçeneğini seçin.
4. Bölge için bir isim girin.
5. **Ayarları Kaydet** üzerine dokunun.
6. Akıllı telefon uygulamasında, oluşturulmakta olan Girilmez bölgeyi seçin
7. Robotun arayüzündeki ✓ düğmesine basın ve kapağı kapatın.
8. Robotun arkasında durarak, joystick'i kullanarak robotu hareket ettirin ve + düğmesine dokunarak bir GPS noktası ekleyin. Bölge sınırı tanımlanana kadar daha fazla nokta ekleyin. En az 3 nokta olmalıdır.
9. Onay işareti düğmesine dokunun.
10. Uygulama daha sonra eklediğiniz noktaların geçerli bir polinom oluşturup oluşturmadığını kontrol edecektir. Eğer oluşturuyorsa, **Kaydet** üzerine dokunabilirsiniz. Eğer oluşturmuyorsa, noktaları silmek ve tekrar başlamak için çöp kutusu simgesine dokunabilirsiniz.

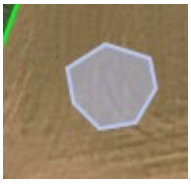
# Portalda Girilmez Bölge Oluşturma ve Keşfetme

1. Robotu seçin ve **Parametreler** üzerine tıklayın.
2. Robot üzerinde en son konfigürasyon parametrelerinin mevcut olduğundan emin olmak için üzerine dokunun.
3. **GPS Konfigürasyonunu Düzenle** üzerine tıklayın.
4. **GPS Girilmez bölgeleri**'nin yanındaki + işaretine tıklayın.
5. **GPS Bölge Adı** alanına, Girilmez bölge için ismi girin.
6. Tamamen yeni bir GPS bölgesi oluşturmak için “GPS koordinatlarını şuradan kopyala" alanından “Varsayılan değerler"'i seçin.
7. **AYARLARI KAYDET**'e tıklayın.
8. Yeni oluşturduğunuz **Girilmez** bölgesinin yanındaki üzerine tıklayın.
9. Yeni GPS bölgesini oluşturacak noktaların her birini tanımlamak için haritaya tıklayın.



G527775

10. Şekil kapatıldığında, yeni Girilmez bölge oluşturulacaktır.



G527776

11. Yeni ayarı robota aktarmak için simgesine dokunun.

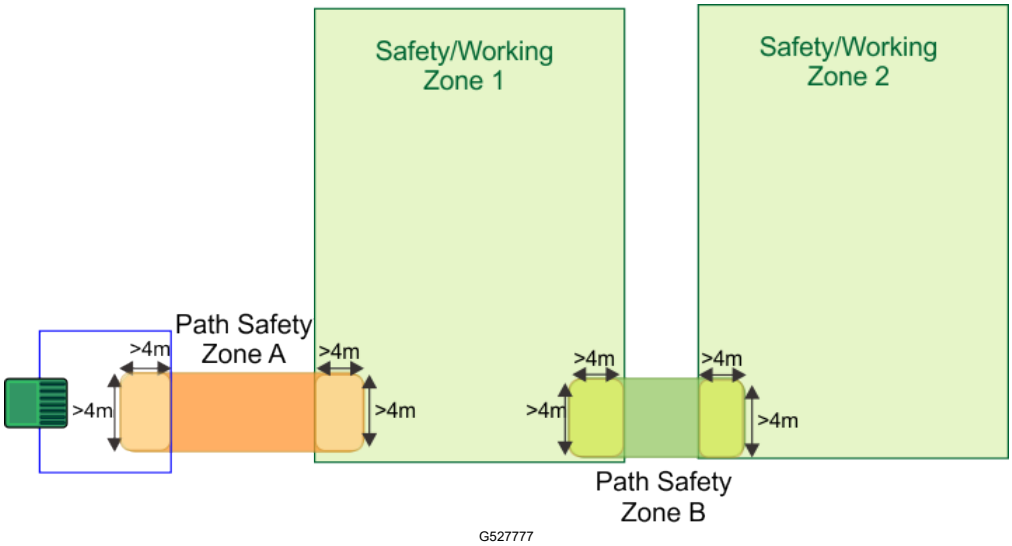
# GPS Yolları Oluşturma

Yollar, robotun çalışma bölgeleri ve istasyon arasında gezinmesi için verimli bir yöntem sunar. Her iki yönde de işledikleri için, istasyondan ayrılmak ve istasyona dönmek amacıyla kullanılabilirler. Bir yolun kullanımına tipik bir örnek, istasyon ve döngüsü ile çalışma bölgesi arasında bir rota sağlamaktır. Bu sayede, istasyon yoğun alanlardan uzakta, uygun bir konuma kurulabilir. Yollar, birbirinden çok uzakta olan çalışma bölgeleri arasında gezinmek için de kullanılabilir.

Yollar, akıllı telefon uygulamasında veya portalda oluşturulabilir.

# Yolu Çevreleyen Bir Güvenlik Bölgesi Oluşturma

Tüm yollar, bağladığı bölgelerle örtüşen bir güvenlik bölgesi içinde olacak şekilde ayarlanmalıdır. Yol bölgesi ile döngü veya çalışma bölgesi arasındaki örtüşme 4 m x 4 m'den fazla olmalıdır.




Yolları oluşturmaya başlamadan önce tüm yol güvenlik bölgelerini oluşturun.

**Not:** Bir yolun etrafındaki güvenlik bölgesi için çalışma yüzdesi %0 olarak ayarlanmalıdır.

Bu bölgeler Güvenlik Bölgeleri olarak kabul edilir ve bu nedenle de daha önce tanımlanan bir Güvenlik Bölgesi ile aynı işlem yürütülerek oluşturulur.

## 4.4 Yolun Akıllı Telefon Uygulamasında Oluşturulması

1. **Robot Wi-Fi Erişimi** ekranında, **GPS nesnesi keşfi** seçeneğini seçin.
2. **Keşfedilecek GPS bölgesini seçin** ekranında, yeni bir bölge oluşturmak için ekranın üst kısmındaki üzerine tıklayın.
3. **GPS Yolu Oluştur**'u seçin.
4. Yol oluşturun.
5. Yol için ad girin.

   **Not:** Ana parseli seçmenize gerek yoktur.
6. **Tel döşeli parsele bağlantı** alanına dokunun ve uygun bir seçenek belirleyin.
   - Eğer bu yol istasyon döngü parseli ile örtüşme alanında başlayacaksa, bu döngü parselini seçin.
   - Eğer bu yol, istasyon döngü teline bağlı olmayan bir güvenlik bölgesindeyse, **Yok** seçeneğini seçebilirsiniz.
7. **Ayarları Kaydet** üzerine dokunun.

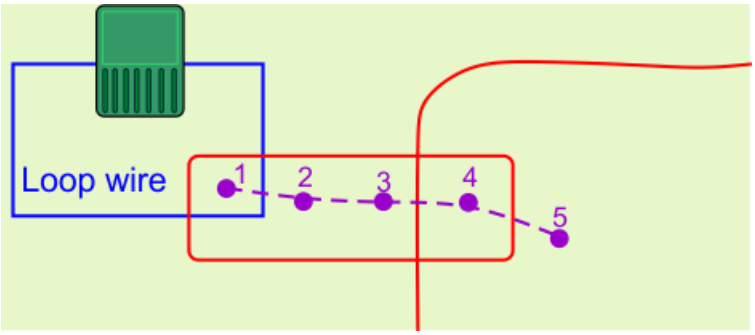
## 4.5 Yolun Akıllı Telefonda Keşfedilmesi

Bu işlem, robot akıllı telefon uygulamasından uzaktan kontrol edilerek yapılmalıdır. Bunun için uygulamayı kurmuş olmanız gerekir.

1. Robotu yolun ilk noktasına konumlandırın.

   **Not:** Bir yol, istasyon döngüsünden başladığında, yolun 1. noktası istasyon döngüsü ile istasyon döngüsüne bağlı yol güvenlik bölgesi arasındaki örtüşme alanının içine konumlandırılmalıdır.

2. Akıllı telefon uygulamasında, keşfedilecek yolu seçin.
3. Robotun arkasında durup + düğmesini kullanarak GPS noktaları eklemek suretiyle robotu yol boyunca hareket ettirin.




G527708

4. İkinci noktanın istasyon döngüsünün dışına konumlandırılması gerekir. Yolun keşfi her zaman istasyon döngüsünden diğer bölgelere doğru olmalıdır.
5. Çok fazla nokta eklemeyin. Düz bölümlerde, yollar için noktalar arasındaki önerilen mesafe 10 m'dir. Kavisli bölümlerde noktalar birbirine daha yakın olmalıdır.
6. Yolu bölgenin içine doğru uzatın. Bu, robotun istasyona dönmesi gerektiğinde navigasyona yardımcı olur.
7. Yol tamamlandığında onay işareti düğmesine dokunun. Uygulama, GPS noktaları tarafından oluşturulan polinomu hesaplayacaktır.
8. **Kaydet** simgesine tıklayın.

   **Not:** Keşfedilen yolu tanımlayan noktalar web portalında görüntülenebilir ve değiştirilebilir.

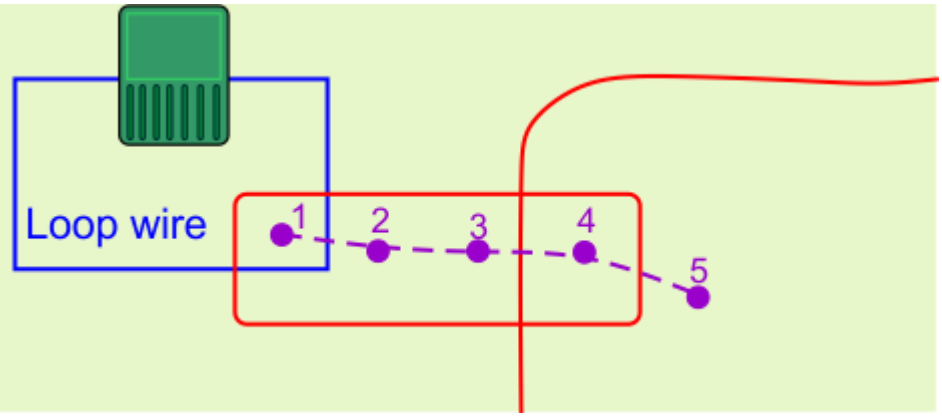
## 4.6 Portalda Bir Yol Oluşturma

1. Robotu seçin ve **Parametreler** üzerine tıklayın.
2. Robot üzerinde en son konfigürasyon parametrelerinin mevcut olduğundan emin olmak için üzerine dokunun.
3. **GPS konfigürasyonunu düzenle** üzerine tıklayın.
4. **GPS yolları**'nın yanındaki + simgesine tıklayın.
5. Otomatik ayarını AÇIK bırakın.
6. Yol için bir ad girin.
7. **Tel Döşeli Parsele Bağlantı** alanına tıklayın ve uygun bir seçenek belirleyin.
   - Eğer bu yol, istasyon döngü teli parseli ile örtüşme alanında başlayacaksa, bu döngü parselini seçin.
   - Eğer bu yol, istasyon döngü teline bağlı olmayan bir güvenlik bölgesindeyse, "Yok" seçeneğini seçebilirsiniz.
8. **Ayarları Kaydet**'e tıklayın.
9. Yeni ayarı robota aktarmak için simgesine dokunun.
10. Artık yolu yukarıda açıklandığı gibi akıllı telefon üzerinde keşfedebilir veya portalda devam edebilirsiniz.

# Portalda Bir Yolun Keşfedilmesi

**Not:** Tüm noktalar bir güvenlik bölgesi içinde olmalıdır.

1. Az önce oluşturduğunuz yolun yanındaki öğesine tıklayın.
2. Yeni GPS bölgesini oluşturacak noktaların her birini tanımlamak için haritaya tıklayın.
3. Aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi ilk noktaya tıklayın.




G527708

4. İkinci nokta, istasyon döngüsünün dışına konumlandırılmalıdır. Yol keşfi her zaman istasyon döngüsünden diğer bölgelere doğru gitmelidir.

5. Çok fazla nokta eklemeyin. Düz bölümlerde, yollar için noktalar arasındaki önerilen mesafe 10 m'dir. Kavisli bölümlerde noktalar birbirine daha yakın olmalıdır.
6. Yolu bölgenin içine doğru uzatın. Bu, robotun istasyona dönmesi gerektiğinde navigasyona yardımcı olur.
7. Son noktanın üzerine gelin ve ☑ öğesine tıklayın. Bu, yolu tamamlayacak ve kaydedecektir.
8. Yeni ayarı robota aktarmak için simgesine dokunun.

# Biçme Yönünün Ayarlanması

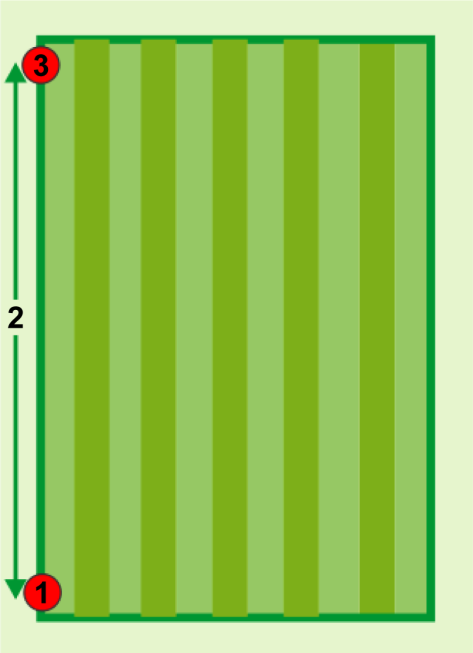
Bu prosedürü uygulayarak, robotun spor sahasının veya alanın tanımına uygun bir yönde çim biçmesini sağlayabilirsiniz. Bu prosedür, spor sahasının veya alanın desenli çim biçme işlemi için hazırlandığını (yani, spor sahasına veya alana karşılık gelen GPS RTK bölgesinin oluşturulduğunu) varsayar.

Bu prosedür, birincil ve ikincil çalışma yönlerini ayarlamanıza olanak tanır.

Bu prosedüre başlamadan önce, GPS sinyal kalitesinin en az 1.6 olduğunu kontrol etmelisiniz.

**Teknisyen menüsü (9)** > **GPS RTK** > **GPS sinyal kalitesi**.

1. Robotu, yönü tanımlamak için referans noktası olarak kullanılacak bir noktaya konumlandırın ①. Bu noktanın sahanın bir köşesine yakın olması önerilir.
2. Şunu seçin: **Teknisyen menüsü (9) > Altyapı > Parseller > {sahaya karşılık gelen RTK GPS bölgesi}.** Desenli biçme seçeneğinin işaretli olduğunu kontrol edin.
3. **Ana yön** öğesini seçin.
4. **Ref. noktası ayarla** öğesini seçin.
5. Robotu, desenin oluşturulacağı tam yönde en az 10 m itin ②. Yönün en doğru şekilde ölçülmesini sağlamak için robotun mümkün olan en uzak mesafeye hareket ettirilmesi önerilir.
6. Robotu 10 m'den fazla hareket ettirdiğinizde, ikinci noktayı tanımlayabilirsiniz ③. **Ana yönü ayarla** öğesini seçin.



G578753

7. Robotun yönelimi ile gerçek kuzey arasındaki açı görüntülenir ④.

   Açıdan memnun değilseniz, **Ref. noktasını sil** öğesini seçin ve işlemi tekrar başlatın.

   Diğer biçme yönlerini de ana yöne göre ayarlamak mümkündür. Bunu yapmak için **Diğer yönler** öğesini seçin, ardından yön sayısını ve bu yönlerin her biri arasındaki açıyı seçin.

8. Yön tanımlandıktan sonra ayarları kaydedin.

G578754

# Kurulumun Yapılandırılması

## Kesim Diski Tipinin Seçilmesi

Çalışma alanınızın daha düşük bir kesim yüksekliğinde (20 mm'den az) biçilmesi gerekiyorsa, "düşük yükseklikli" bir kesme diski kullanmayı tercih edebilirsiniz. Düşük yükseklikli kesme disklerinin aralığı 15 mm ve 90 mm'dir.

1. **Teknisyen menüsü (9)** > **Gelişmiş parametreler** öğesini seçin.
2. **Kesme diski** öğesini seçin ve **Düşük yükseklik** seçeneğini seçin.
3. Gerekli kesim yüksekliğini ayarlayın.

## Kesim Yüksekliğinin Ayarlanması

Bıçakların kesim yüksekliği, kurulumda tanımlanan her bir güvenlik bölgesi için ayarlanabilir. Dahili çalışma bölgeleri için farklı kesim yükseklikleri ayarlamak mümkün değildir; bunlar ana güvenlik bölgesiyle aynı kesim yüksekliğini almalıdır.

**Not:** Robot bir yol boyunca gezinirken biçme işlemi varsayılan olarak etkin değildir.

### Web Portalında Kesim Yüksekliğinin Ayarlanması

1. Portalda oturum açın ve listedeki robota tıklayın.
2. **Parametreler** öğesine tıklayın.

# Kesim Yüksekliğinin Ayarlanması (devam)

3. En son konfigürasyon parametrelerini robottan indirmek için üzerine tıklayın.
4. **Parametreleri Düzenle** dişli simgesine tıklayın.
5. **Parsel Parametreleri** sekmesine tıklayın.
6. Kesim yüksekliğini gerekli değere ayarlayın.
7. Parametre düzenleyici penceresini kapatmak için X simgesine tıklayın.
8. Yeni ayarı robota yüklemek için simgesine tıklayın.

## Robotta Kesim Yüksekliğinin Ayarlanması

1. Robot arayüzünde **Ayarlar > Kesim yüksekliği** öğesini seçin.
2. Kesim yüksekliğini değiştirmek için GPS Güvenlik Bölgesini seçin.
3. Şu öğeye tıklayın: **Hedef ayarla.** Kesim yüksekliğini değiştirmek için parseli seçin.
4. Gerekli yüksekliği girin ve onay işareti simgesine dokunun.

## Akıllı Telefon Uygulamasında Kesim Yüksekliğinin Ayarlanması

1. Uygulamada oturum açın ve robotu seçin.
2. **Ayarlar**'a dokunun.
3. Robot üzerinde en son konfigürasyon parametrelerinin mevcut olduğundan emin olmak için üzerine dokunun.
4. **Ayarlar**'a dokunun.
5. simgesine dokunun.
6. Kesim yüksekliğini gerekli değere ayarlayın.
7. Yeni ayarı robota aktarmak için simgesine dokunun.

# Çalışma Programının Tanımlanması

Robotun çalışma zamanlaması, ya bir zaman çizelgesi tanımlanarak ya da her bir çalışma bölgesine ayrılacak zaman yüzdesi ayarlanarak tanımlanabilir.

Bir zamanlama, en kolay şekilde web portalında tanımlanabilir.

# Sınır Biçme

Bir 4G RTK kurulumunda, güvenlik bölgesi sınırının düzenli olarak biçilmesi önemlidir.

# Sınır Biçme (devam)

**Not:** Sınırları yönetmek için sıralı zamanlama işlevini kullanmanız şiddetle tavsiye edilir.

Sıralı zamanlama uygulandığında, her seferinde çalışma bölgesi tamamen biçilir biçildikten hemen sonra sınır biçilecektir.

## Sıralı Zamanlamanın Uygulanması

1. Robot arayüzünde **Servis Ayarları > İşlemler** öğesini seçin.
2. **Sıralı Zamanlama** öğesini seçin ve **AÇIK** düğmesini işaretleyin.
3. Yolları da içeren bir parseller/bölgeler listesi sunulur. Sıralamaya dahil edilecek olanları AÇIK olarak işaretleyin.
4. Bir bölgenin sınırının sıralamaya dahil edilmesini istemiyorsanız, **Ayarlar > Sınır** öğesini seçin ve sınır ayarlarını tanımlayın.

   **Not:** Girilmez bölgelerin sınırlarında çim biçme işlemi yapılmaz.

## İstasyondan Çıkış Parametrelerinin Yapılandırılması

Robotun istasyondan çıkması için 1.2'lik bir GPS sinyal seviyesi yeterlidir ancak robotun güvenlik bölgesinde çalışabilmesi için 2'lik bir sinyal seviyesi gereklidir. İstasyondan çıktığında, robotun uygun olan 2'lik sinyal seviyesiyle karşılaşmadan önce döngü teli boyunca bir X mesafesi katetmesi gerekir. Bu X mesafesinin bir çıkış parametresi olarak ayarlanması gerekir.

Bu parametre manuel olarak ayarlanabilir ancak robotun bunları otomatik olarak ayarlamasına izin vermeniz önerilir.

### Çıkış Parametrelerinin Manuel Olarak Ayarlanması

1. **Teknisyen menüsü (9) > Altyapı > İstasyonlar > Manuel istasyon > Çıkış parametreleri** öğesini seçin.
2. **Yeni parametre seti oluştur** öğesini seçin.
3. X mesafesini **Min. çıkış mesafesi** olarak ayarlayın. Girilebilecek minimum değer 0,8 m'dir.
4. **Maks çıkış mesafesi** için gerekli değeri girin. Bu, minimum çıkış mesafesinden 1 m daha fazla olabilir.

### Çıkış Parametrelerinin Otomatik Olarak Ayarlanması

1. Robotu şarj istasyonuna konumlandırın.
2. **Teknisyen menüsü (9) > Altyapı > İstasyonlar > Manuel istasyon > Şimdi kalibre et** öğesini seçin.
3. İstasyonu kalibre etmek istediğinizi onaylayın. Robot, döngüyü bir tur dönecektir. **Min çıkış mesafesini**, GPS sinyal seviyesi 2 olarak kaydedilmeden önce katedilen mesafeye ayarlayacaktır. **Maks. çıkış mesafesi**, minimum değerden 1,0 m daha fazlasına ayarlanacaktır.

# Sınır Biçme (devam)

4. Değerleri kabul etmek için onaylayın.

# İstasyondan Çıkış

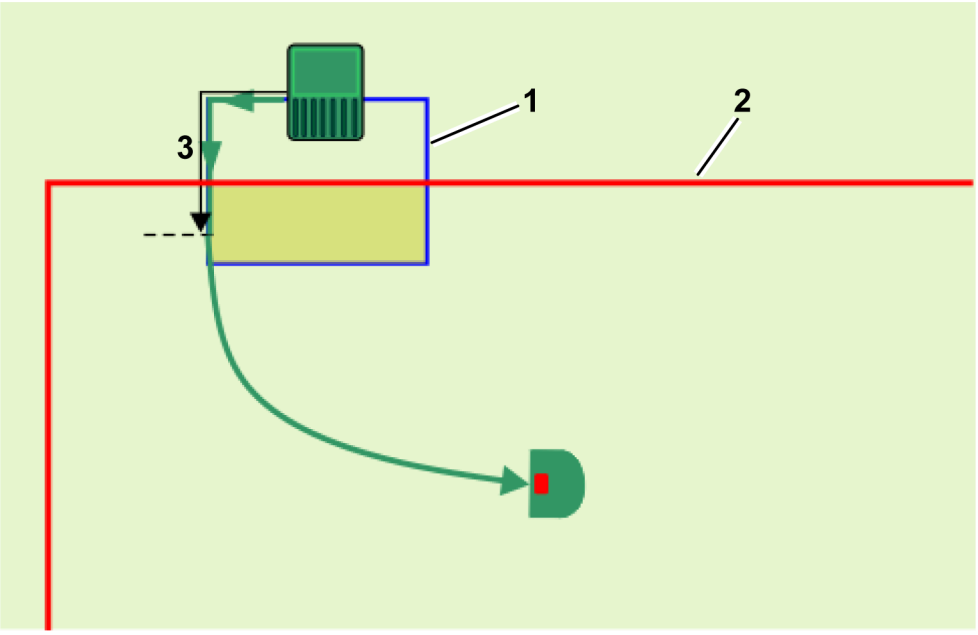
Robot şu durumlarda istasyondan ayrılacaktır:

- Pil tamamen şarj olduğunda
- Çalışma programı bunu gerektirdiğinde

Robotun istasyondan ayrılma ve GPS Güvenlik Bölgesine girme şekli, kurulumun konfigürasyonuna bağlıdır.

- İstasyon döngüsü çalışma alanı ile örtüşür
- Robot, çalışma alanına gitmek için bir veya daha fazla yol kullanır

## İstasyon Döngüsü GPS Güvenlik Bölgesi ile Örtüşür




G578755

(1) Döngü teli

(2) GPS güvenlik bölgesi sınırı

(3) Robotun GPS Güvenlik Bölgesine girmesi ve 2 seviyesinde bir GPS sinyali algılaması için ayarlanan mesafe

Robot istasyondayken en az 1.2 seviyesinde bir GPS sinyali algılamalıdır. İstasyondan ayrıldığında, GPS Güvenlik Bölgesine girene ve 2 (3) seviyesinde bir GPS sinyali algılayana kadar döngü telini belirli bir mesafe boyunca takip edecektir.

# İstasyon Döngüsü GPS Güvenlik Bölgesi ile Örtüşür (devam)

Bu mesafe, robotun 2 seviyesinde bir GPS sinyali algılaması için yeterli bir mesafe kat etmesini sağlamak amacıyla bir kurulum konfigürasyon parametresi olarak ayarlanabilir. İstasyondan ayrılırken kat edilecek minimum ve maksimum mesafeyi ayarlamak için **Teknisyen menüsü > Altyapı > İstasyonlar > Çıkış parametreleri** bölümüne gidin.

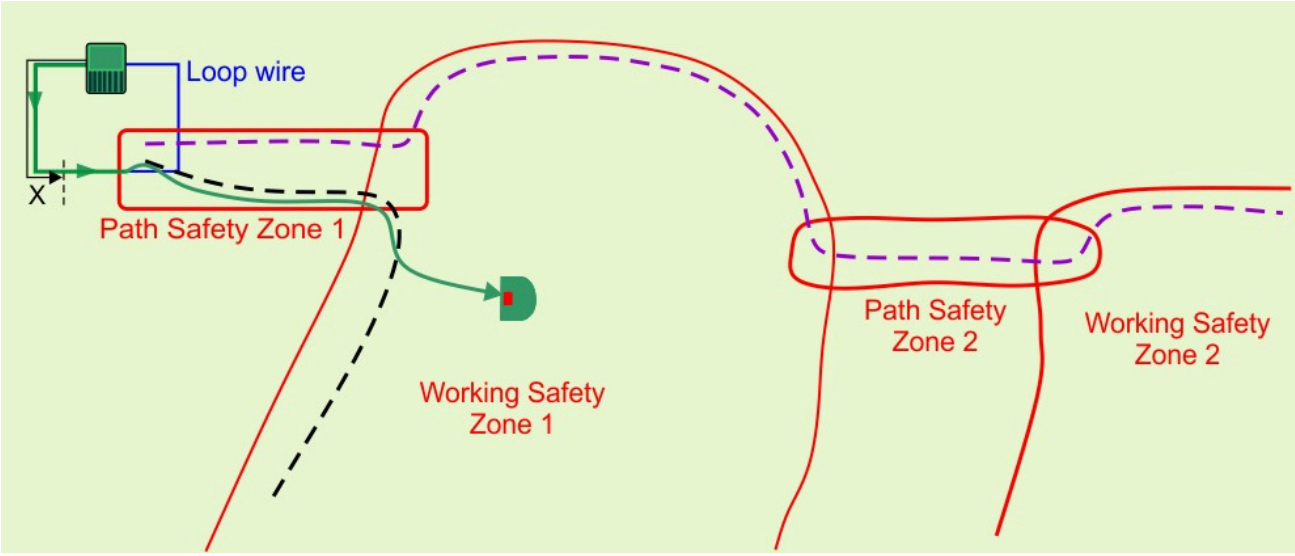
Robot Güvenlik bölgesine ulaşıp 2 seviyesinde bir GPS sinyali algıladığında durur ve çalışmasının planlandığı noktaya doğru olan rotayı hesaplar. Kesim yüksekliğini GPS Güvenlik Bölgesi için ayarlanan değere getirir, ardından telden uzaklaşacak şekilde döner ve çalışmaya başlayacağı yere gitmek için GPS kullanır.

# Robot Çalışma Alanına Gitmek için Bir veya Daha Fazla Yol Kullanır

Büyük ve karmaşık kurulumlar için yollar, çalışma bölgelerine ulaşım (navigasyon) sağlamak adına verimli bir araçtır. Yollar güvenlik bölgeleri içinde yer almalıdır ve bir güvenlik bölgesi istasyon döngü teli ile örtüşmelidir.

Robot istasyondan ayrılacak ve bir güvenlik bölgesine girdiğini algılayana kadar takip teli boyunca ilerleyecektir. Daha sonra robot telden uzaklaşacak şekilde dönecek ve çalışması gereken bölgeye giden yolun ucuna doğru hareket edecektir. Çimlerde iz kalmaması için, yoldan rastgele bir sapma yaparak yol boyunca ilerleyecektir.

Robot, çalışması gereken çalışma güvenlik bölgesine girdiğini algıladığında, çalışmaya başlaması gereken noktaya doğru yoldan ayrılacaktır.



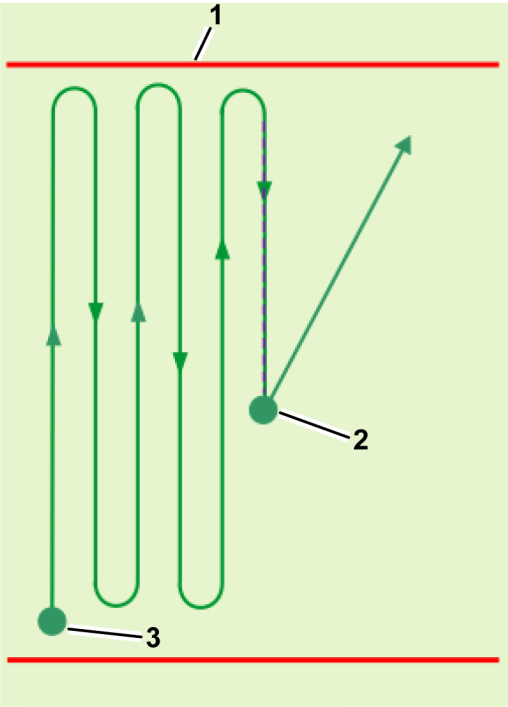

G527674

# Çalışma

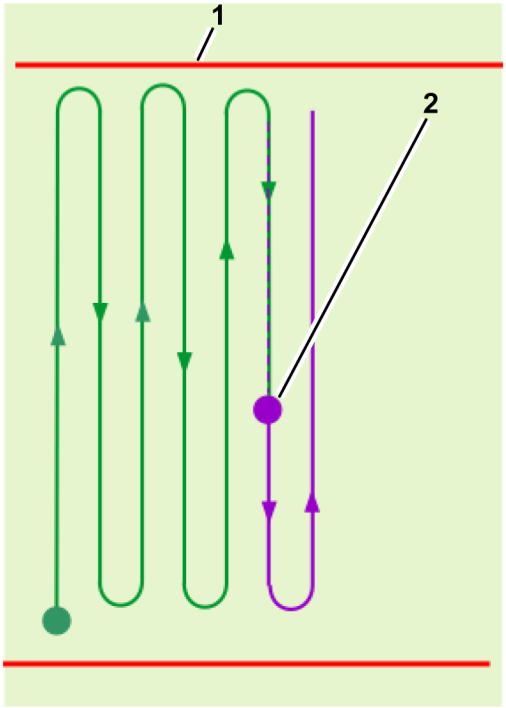
Robot istasyondan ayrıldıktan sonra bir sonraki çalışma alanına gidecektir.

# Basit Bir Alanda Çalışma

Robot, bu bölge için hesapladığı desenin başlangıç noktasına gidecek ve desenin her çizgisi için 10 cm'lik bir örtüşme kullanarak çalışmaya başlayacaktır. İstasyona dönmesi gerekene kadar bu şekilde devam edecektir.




G578665




G578666

1 GPS güvenlik bölgesi sınırı

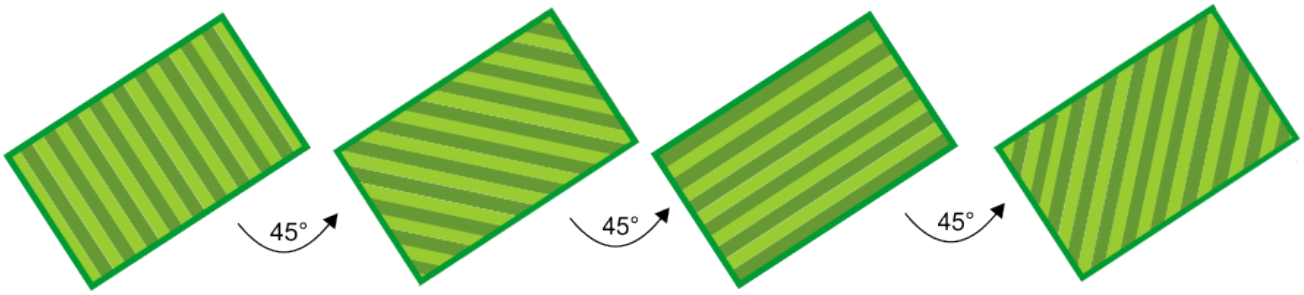
2 Döngü için bitiş/başlangıç noktası

# Basit Bir Alanda Çalışma (devam)

(3) Döngü başlangıcı

Biçme deseni birden fazla çalışma döngüsü üzerinden yürütülür. Her yeni döngünün başlangıcında, robot varsayılan olarak desenine önceki döngünün bittiği tam noktadan devam eder. Ayrıca, önceki döngünün sonunda tamamlanmamış olan çizginin başından biçmeye devam etmek de mümkündür.

Desen tamamlandığında, robot optimum kesim kalitesi sağlamak ve sahanın tamamını kapsama alanı içine almak için yeni bir biçme deseni hesaplayacak ve biçme yönünü döndürecektir. Aşağıdaki şekilde gösterilen örnekte, aralarında 45°'lik açılar bulunan 4 yön belirtilmiştir. Gerekirse daha az biçme yönü kullanmak mümkündür.

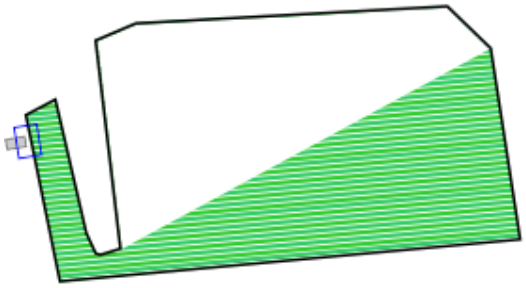



G527677

# Karmaşık Bir Alanda Çalışma

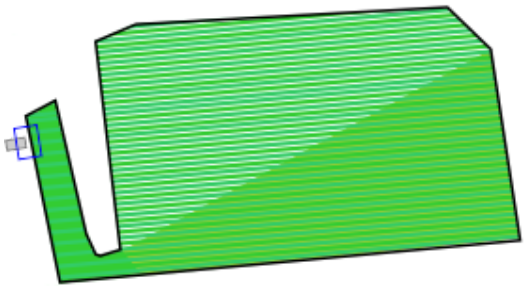
Daha karmaşık bir çalışma alanında çalışırken, alan çalışma deseninin yönüne bağlı olarak alt bölümlere ayrılır.

Robot ilk olarak alt alan 1'de belirli bir yönde çalışacaktır. Bir alt alanın kapsama alanı içinde olması birden fazla döngü gerektirebilir.



G527678

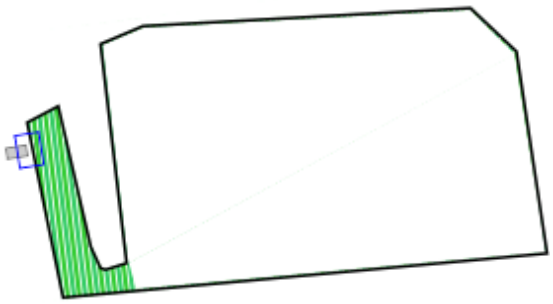
Alt alan 1 tamamlandığında, robot doğrudan hareketine devam ederek aynı yönde alt alan 2'yi biçmeye başlayacaktır. Yeni bir döngü başlatılmaz.



G527679

# Karmaşık Bir Alanda Çalışma (devam)

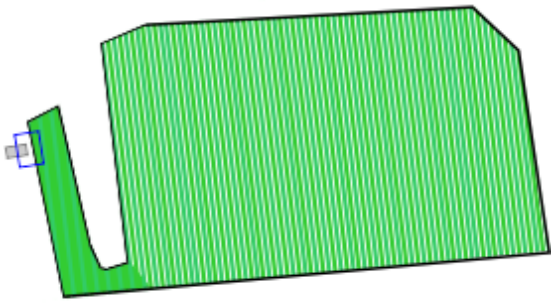
Tüm alan tamamlandığında, robot şarj olmak için istasyona dönecektir. Ardından, yeni bir yönde çalışırken çalışma alanını kapsayacak yeni alt alanlar hesaplayacaktır. Yeni bir çalışma döngüsü başlayacaktır.



G527680

Alt alan 3 tamamlandığında, robot doğrudan hareketine devam ederek aynı yönde alt alan 4'ü biçmeye başlayacaktır. Yeni bir döngü başlatılmaz.

Desenli biçme sırasında robot, tanımlanan biçme alanının kenarına gelmeden önce dönüş yapar. Robotun sınırı düzenli olarak biçtiğinden emin olmanız önemlidir.



G527681

# Nerede Çalışılacağının Seçilmesi

Biçilmesi gereken birden fazla alan (GPS Güvenlik Bölgeleri) olduğunda, her bir bölgenin ihtiyaçlarına göre ve müsait olduğu zamanlarda biçilmesi önemlidir. Desen modunda biçme yaparken robot çalışma bölgesinin kenarına kadar tam olarak biçme yapmaz, bu nedenle bölge sınırının da düzenli olarak biçilmesi önemlidir.

Robotun nerede çalışacağını belirlemek için iki yöntem kullanır:

- Sıralı zamanlamayı uygulamak (önerilen)
- Her bölgede geçirilecek zaman yüzdesini tanımlamak

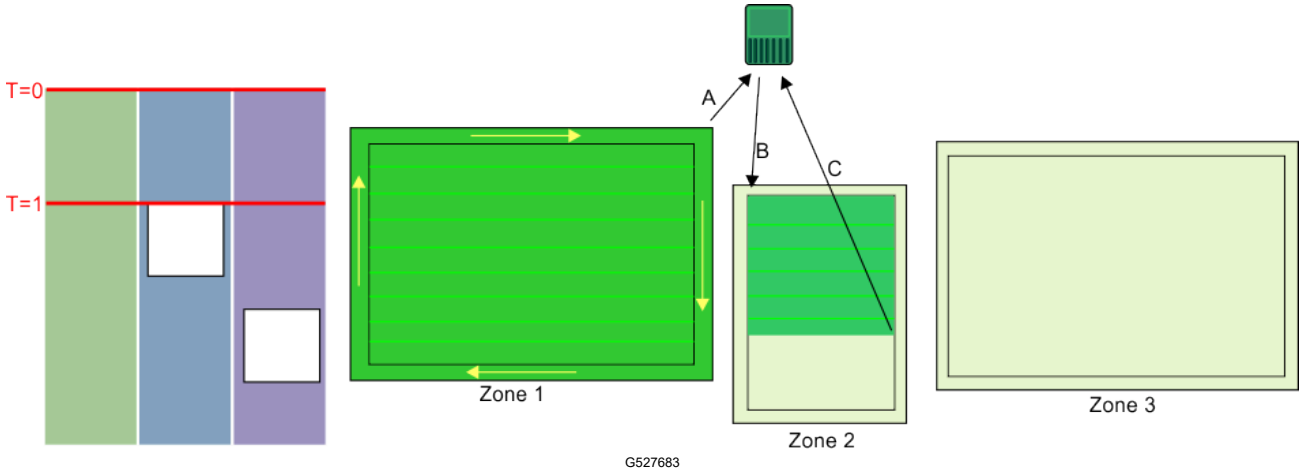
**Not:** Robot için bir çalışma programı tanımlamanız önerilir.

## Sıralı Zamanlama

Her bölgenin ve sınırının düzenli olarak biçilmesini sağlamanın en kolay yolu, sıralı zamanlama yöntemini uygulamaktır. Sıralı zamanlama uygulandığında, robot her bölgede sırayla çalışacak ve biçme işlemi tamamlandığında da sınırı biçecektir. Robot, tanımlanmış çalışma programı ile uyumlu olarak çalışır.

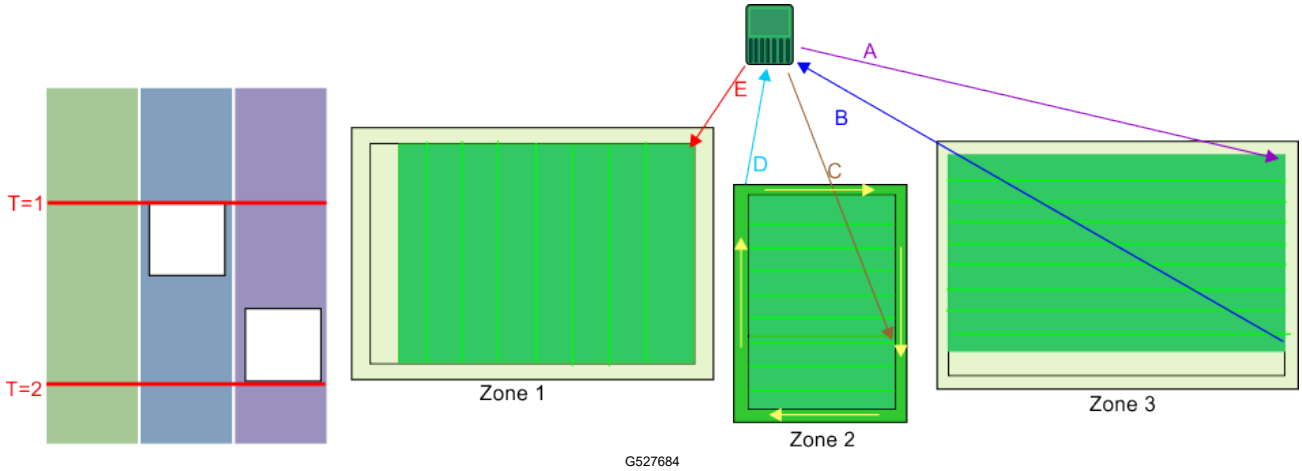
Sıralı zamanlama süreci aşağıdaki şekilde gösterilmiştir. Biçilecek üç ayrı bölgenin bulunduğu bir kurulum düzenini ele alalım. Tanımlanan programda, bölge 2 ve 3'ün günün belirli saatlerinde müsait olmadığı belirtilmektedir.

# Sıralı Zamanlama (devam)




T=0 anında, robot bölge 1'i biçmeye başlar. Tüm alan biçildiğinde, sınırı biçer ve ardından istasyona (A) döner. Ardından bölge 2'ye (B) geçer ve T=1 anına kadar biçme yapar; bu noktada tanımlanan program bölge 2'nin müsait olmadığını belirtir. Robot istasyona (C) döner.

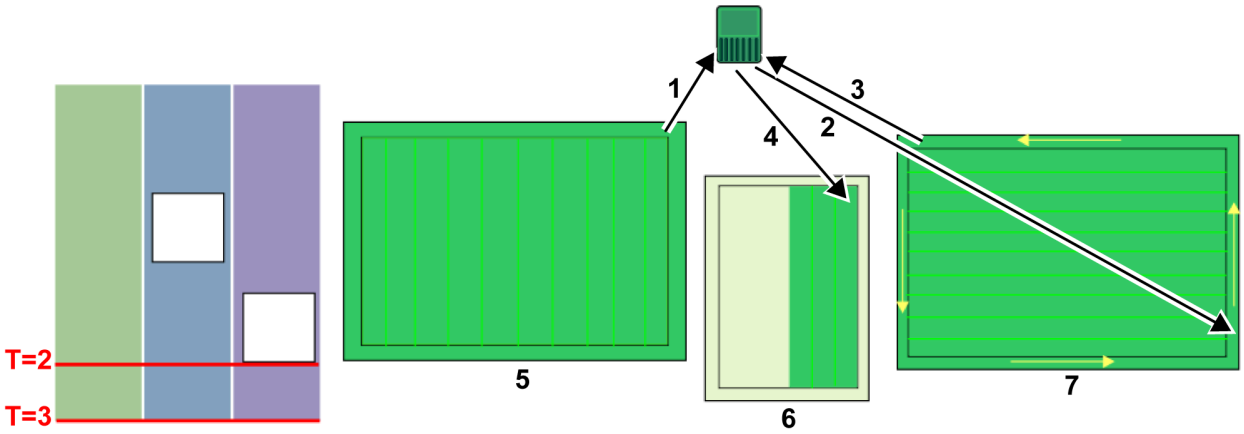
**Not:** Sınırı biçerken, robot sınır keşfedildiğinde kullanılan yön ile aynı yönü izler.




T=1 anında, robot, bölge 3'e (A) gidecek ve program bölge 3'ün müsait olmadığını belirtene kadar orada biçme yapacaktır. Robot istasyona (B) dönecek ve ardından bölge 2'deki (C) biçme işlemini tamamlamak için geri dönecektir. Alan biçildiğinde, bir istasyona (D) dönmeden önce sınırı biçecektir. Bölge 3 hala müsait olmadığından, bölge 1'e gidecek ve yeni bir yönde (E) biçmeye başlayacaktır.

T=2 anında, bölge 3 müsait hale geldiğinde, bölge 1 tamamlanmamıştır.

# Sıralı Zamanlama (devam)




G578667

T=2 anında, robot bölge 1'i ⑤ biçmeyi tamamlayacak ve ardından istasyona ① dönmeden önce sınırı biçecektir. Daha sonra ② bölge 3'e ⑦ dönecek ve bölgeyi ve sınırı biçmeyi tamamlayacaktır. İstasyona ③ dönecek ve ardından bölge 2'yi ⑥ yeni bir yönde ④ biçmeye başlayacaktır.

**Not:** Sıralı zamanlamanın kullanılması şiddetle önerilir. Kullanılmazsa, belirli bir bölgede çalışılarak geçirilecek zaman yüzdesinin tanımlanmasının ve sınırın haftada kaç kez biçileceğinin açıkça belirtilmesi gerekir.

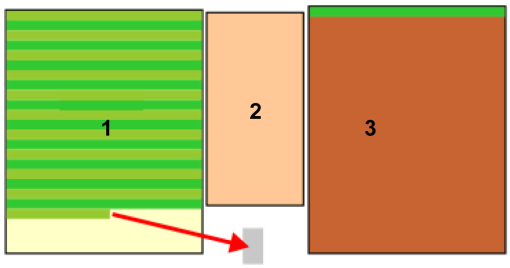
# Tanımlanmış Yüzdelik Sürelerle Desenli Çalışma

Desen modunda çalışırken, robot tahsis edilen yüzdelik süreleri geçersiz kılarak, başka bir bölgeye geçmeden önce tercihen bir bölgedeki çalışmayı tamamlayacaktır.

Üç bölgenin bulunduğu durumu ele alalım:

- %40'lık bir yüzdelik süreye sahip Bölge ①
- %20'lik bir yüzdelik süreye sahip Bölge ②
- %40'lık bir yüzdelik süreye sahip Bölge ③

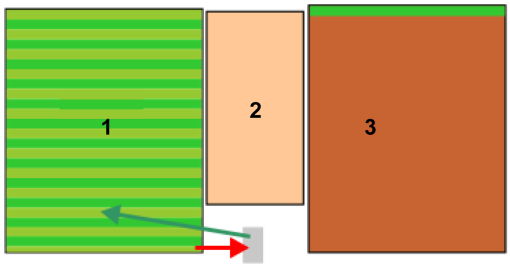
Robot, şarj olmak için istasyona dönmesi gerektiğinde döngü sona erene kadar Bölge ① içinde çalışır. Bölge ① içindeki çalışma tamamlanmamıştır.




G578668

# Tanımlanmış Yüzdelik Sürelerle Desenli Çalışma (devam)

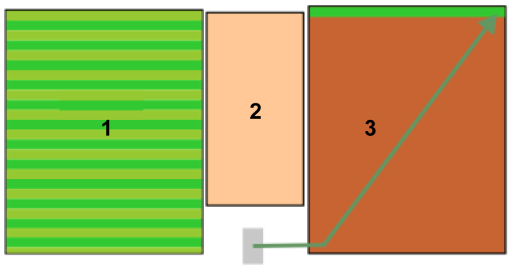
Robot çalışmaya devam ettiğinde, tahsis edilen yüzdelik süreleri göz ardı edecek ve deseni tamamlamak için Bölge ①'ye dönecektir. Bu desen tamamlandığında, istasyona dönecek ve yeni bir döngü başlayacaktır.




G578669

Robot şimdi yeni bir bölgede çalışmaya başlayacaktır.

Kendisine daha yüksek bir zaman yüzdesi tahsis edilmiş olan Bölge ③ içinde çalışmaya başlayacaktır. Yeni bir döngü başlatılır.




G578670

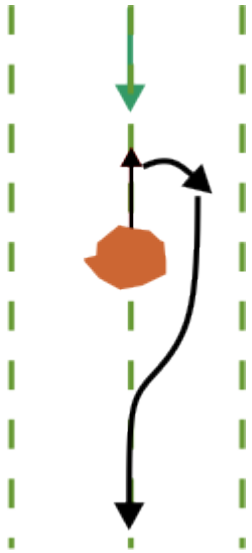
# Biçme Sırasında Engellerden Kaçınma

Bu bölümde, robotun çalışma alanı içindeki küçük engellerle nasıl başa çıktığı açıklanmaktadır. Daha büyük, kalıcı ve tehlikeli engellerden, GPS Güvenlik Bölgesi tanımında hariç tutularak veya Girilmez Bölgeler kullanılarak kaçınılmalıdır.

Normal biçme işlemi sırasında, robot yaklaşık 1 m/sn, 3,5 km/sa hızla hareket eder. Çimlerin daha uzun olduğu alanlarda, robot yavaşlayarak biçme modunu otomatik olarak uyarlar.

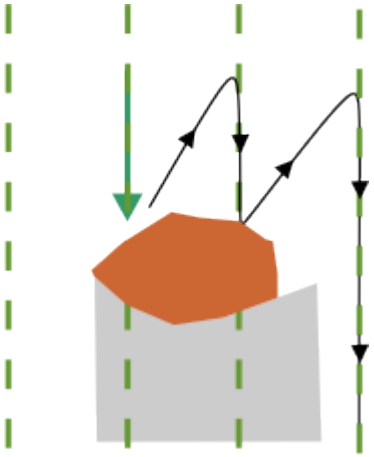
Robot, bir dizi sonar sensörü aracılığıyla bir engeli (kalıcı veya geçici) algılayabilir. Algılama, robotun yavaşlamasına ve engele hafifçe dokunmasına neden olur ve tampon üzerindeki basınç sensörleri bu dokunuşu bildirir.

Robot desen modunda çalışırken bir engel algıladığında, geriye doğru hareket edecek ve küçük açı değişiklikleri yaparak etrafından dolaşmaya çalışacaktır. Bu işlem başarılı olursa, daha öncesinde izlediği yol boyunca ilerlemeye devam edecektir.



G527689

Başarılı olmazsa, geriye doğru ve ardından bir sonraki biçme hattına hareket edecek ve engeli geçene kadar bunu yapmaya devam edecektir.

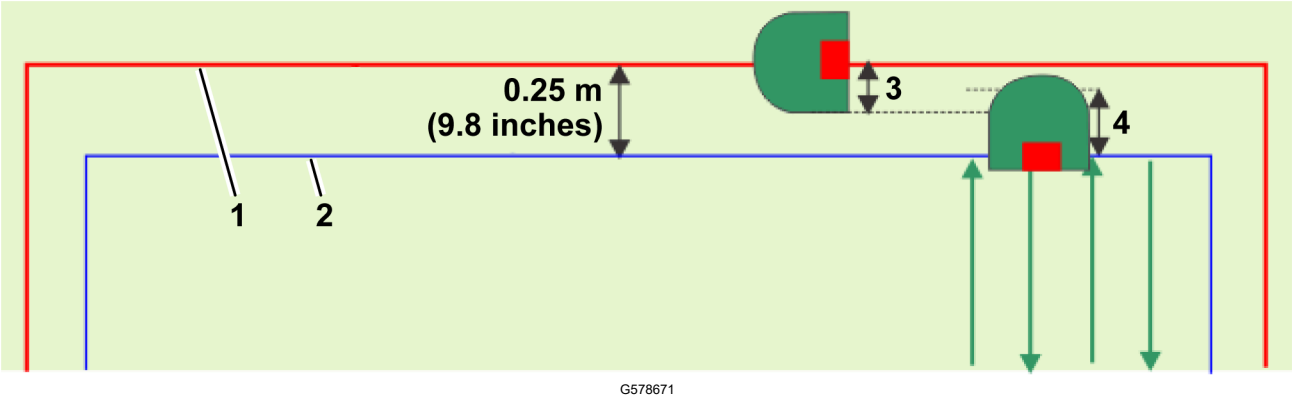


G527690

Bu, engellerin arkasındaki alanların biçilmeme riski olduğu anlamına gelir. Ancak, biçme yönü her döngüde değiştiğinden, bu durum sonraki döngülerde pekala giderilebilir.

# Sınırın Biçilmesi

Robot biçme işlemini gerçekleştirirken, desen çalışma alanının en kenar noktalarına kadar ulaşmaz. Bu nedenle, robotun sınırı biçmesi için yapılandırılması önemlidir.




1 GPS güvenlik sınırı
2 Çalışma alanının sınırı
3 21 cm
4 36 cm

Deseni oluşturan sıraların her biri, robotun Smartbox takip cihazının GPS Güvenlik bölgesi sınırından 0,25 m mesafeye ulaştığı noktaya kadar uzanır. Biçilen alan, GPS sınırı içinde yer alır.

Sınır yalnızca 1 yönde, GPS güvenlik sınırının keşfedildiği yöne karşılık gelecek şekilde biçilir.

Sınırı biçme için tercih edilen yöntem, sıralı zamanlamayı uygulamaktır. Bu durumda, robotun çalışma alanını biçmeyi her tamamlayışında sınır otomatik olarak biçilecektir.

**Not:** Sıralı zamanlama yöntemini kullanmanız şiddetle tavsiye edilir.

Sıralı zamanlama kullanılmıyorsa, robotun sınırı haftada en az 2 kez biçecek şekilde yapılandırılması gerekir.

**Not:** Sınır modu, Girilmez Bölgeler için kullanılamaz.

# İstasyona Dönüş

Robot şu durumlarda istasyona döner:

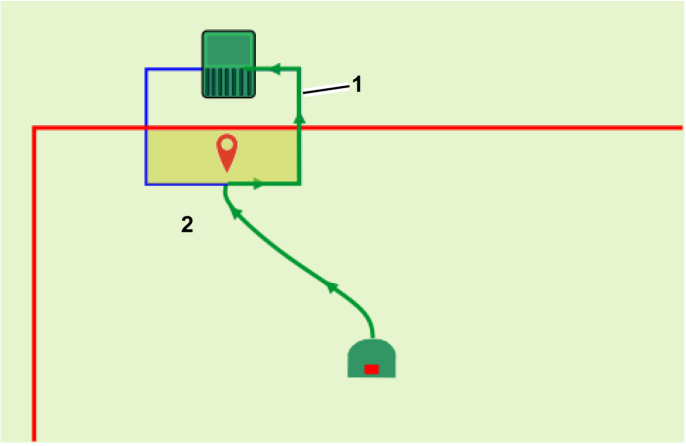
- Pilin şarj edilmesi gerektiğinde
- Program bunu gerektirdiğinde
- Robotun arayüzünden, web portalından veya uygulamadan bir komut verildiğinde

Robotun istasyona dönüş şekli, çalışma alanının doğrudan döngüye bağlı olup olmamasına veya çalışma alanlarını birbirine bağlamak için yolların kullanılıp kullanılmadığına bağlıdır.

## Çalışma Alanından Doğrudan İstasyona Dönüş

Bu durum, büyük olasılıkla döngü teli ile doğrudan örtüşen tek bir çalışma güvenlik alanının bulunduğu kurulumlarda meydana gelir.

# Çalışma Alanından Doğrudan İstasyona Dönüş (devam)




G578672

(1) Döngü teli

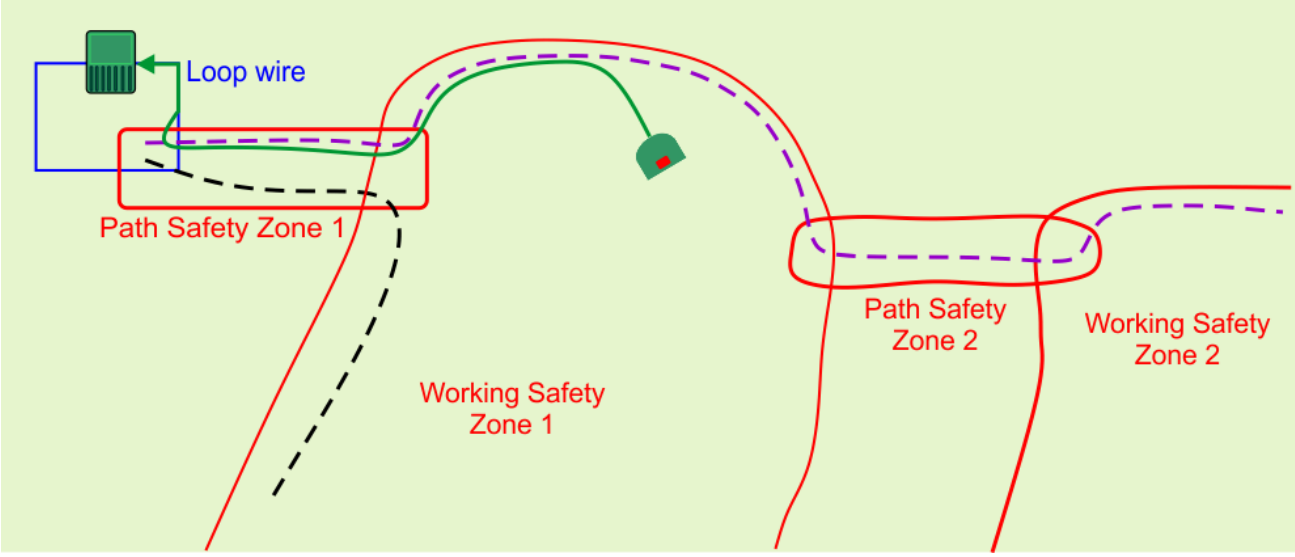
(2) GPS güvenlik bölgesi

Döngü ve GPS Güvenlik Bölgesinin kesiştiği alanın içinde bir GPS dönüş noktası bulunmalıdır.

Robot, istasyona dönmesi gerektiğinde, durur ve GPS dönüş noktasına doğru bir rota hesaplar. Döngü telini geçtiğini algıladığında, döner ve istasyona ulaşana kadar döngü takip telini izler.

# Yolları Kullanarak İstasyona Dönüş

Yollar, farklı çalışma bölgeleri arasında navigasyonu sağlamak için kullanılır.




G527695

Robot, istasyona dönmesi gerektiğinde, durur ve bir yol üzerindeki en yakın konuma bir rota hesaplar. Robotun istasyona dönüş yoluna girmesini sağlayacak kısa bir rota bulabilmesi için, yolların çalışma bölgesinin olabildiğine iç kısımlarına kadar uzatılması önerilir.

# Yolları Kullanarak İstasyona Dönüş (devam)

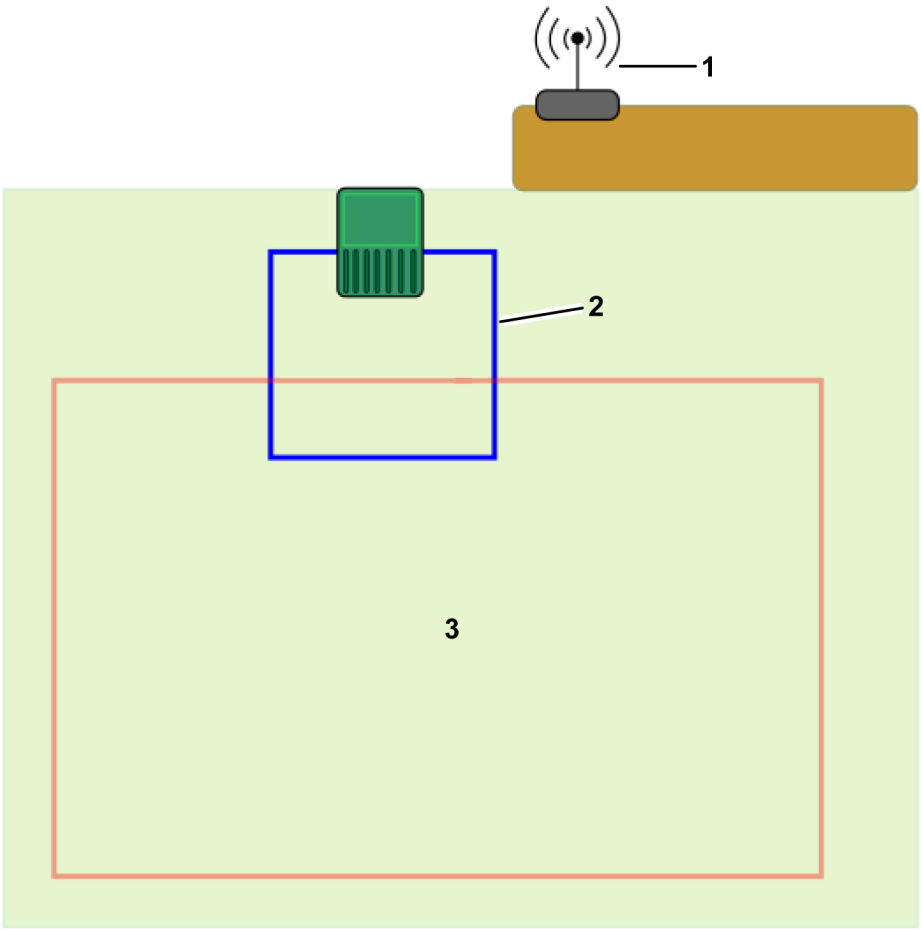
Çimlerde iz oluşmaması için robot, asıl yoldan rastgele bir sapma kullanarak yolu takip edecektir. Robot, istasyon döngü teline girdiğini algıladığında, dönecek ve istasyona ulaşmak için bu teli takip edecektir. Bir yol (en azından) istasyon döngü teli ile örtüşmelidir.

# 4G RTK Kullanım Örnekleri

Robotun istasyona erişmesi için bir istasyon döngüsü gereklidir. İstasyon döngüsüne en az 1 GPS güvenlik bölgesi bağlanmalıdır.

**Not:** Bir 4G RTK kurulumu için, çalışma bölgeleri ve Girilmez Bölgelerin kabul edilmesi gerekiyorsa 2 seviyesinde bir GPS sinyali mevcut olmalıdır.

## Tek GPS Güvenlik Bölgesi



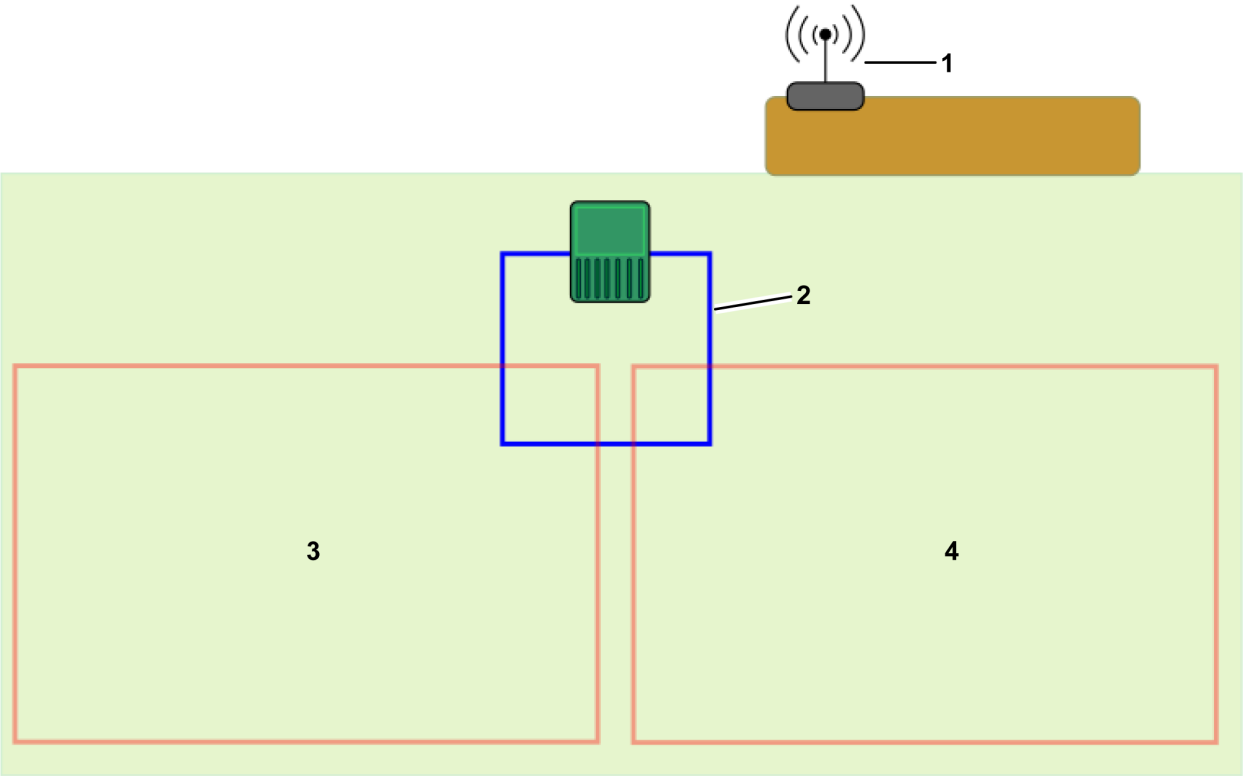

G578674

1 RTK baz istasyonu
2 Döngü teli
3 GPS güvenlik bölgesi

- Saha açıktır. Robotlar, baz istasyonu ve uydular arasındaki görüşü kısıtlayan ağaç yoktur.
- GPS sinyali tüm sahada 2 seviyesindedir.
- Baz istasyonu, bir bina üzerine 4 m yüksekliğe monte edilebilir.

- GPS Güvenlik Bölgesi, istasyon döngü teliyle en az 4 m x 4 m kesişir. Döngü, güvenlik bölgesine komşu parsel olarak ayarlanmıştır.[redacted] Bu sadece çalışma bölgeleri için mi geçerlidir?

# Döngüye Bağlı 2 GPS Güvenlik Bölgesi

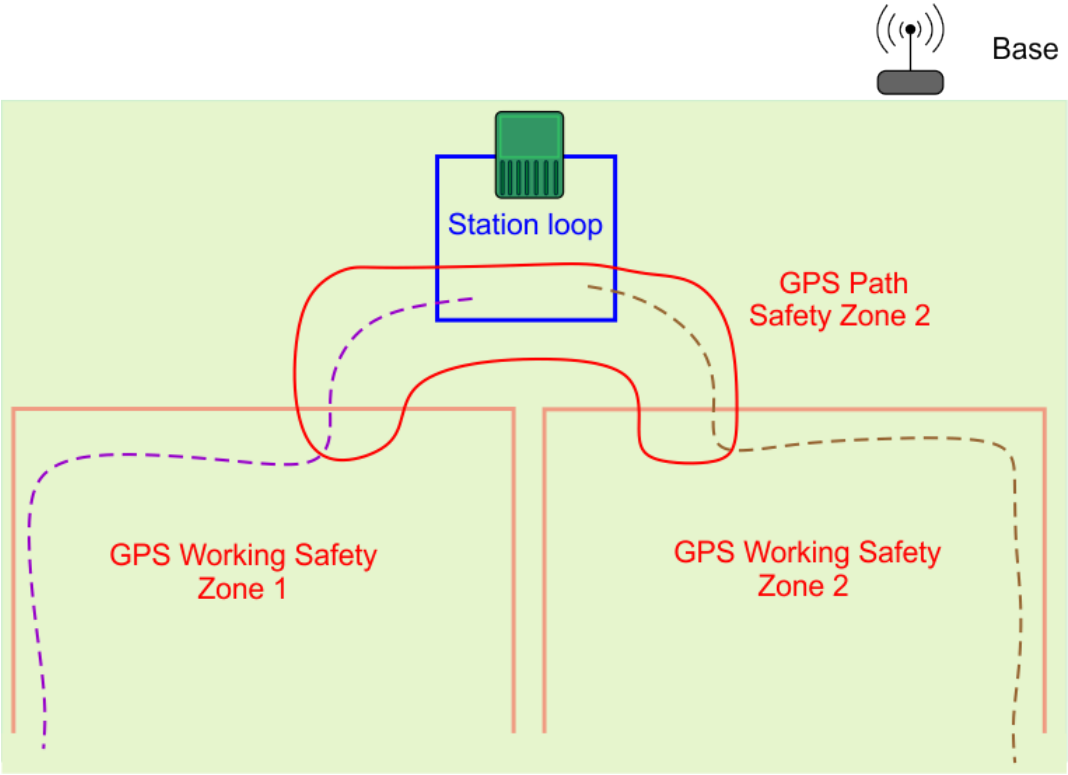



G578675

| | |
|---|---|
| 1 RTK baz istasyonu | 3 GPS güvenlik bölgesi 1 |
| 2 Döngü teli | 4 GPS güvenlik bölgesi 2 |

- Her biri istasyon döngüsüyle 4 m x 4 m kesişen 2 GPS güvenlik bölgesi tanımlanmıştır. Her iki durumda da, döngü güvenlik bölgelerine komşu parsel olarak ayarlanmalıdır.
- Düzeltmeler için Wi-Fi kullanılıyorsa, bir menzil genişletici kullanmak gerekebilir.

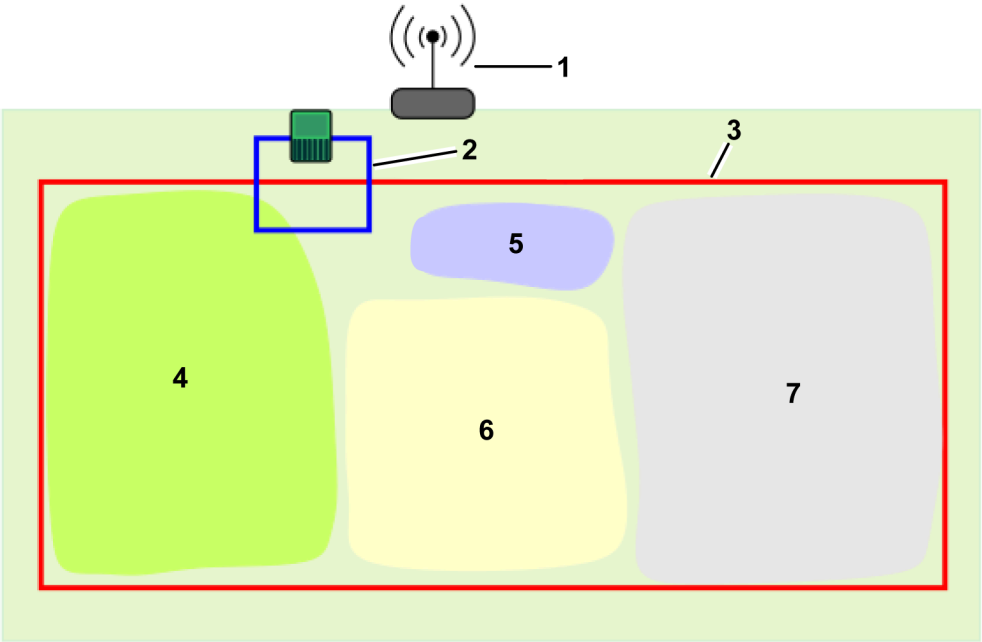
# Yollarla Bağlanan İki Güvenlik Bölgesi




G527729

- İki GPS Güvenlik Bölgesine ek olarak, GPS Yolu için ilave bir GPS Güvenlik Bölgesi oluşturulur. Bu bölge, döngüye 4 m x 4 m'den fazla bir örtüşme ile bağlanır.
- Yol bölgesi, her iki çalışma bölgesiyle de kesişir.
- Robotun her iki çalışma bölgesine de erişmesini sağlamak için yollar oluşturulur.
- Yollar, çalışma bölgelerinin hayli iç kısımlarına kadar uzanır. Bu, robotun istasyona geri dönüş navigasyonuna yardımcı olur.
- Düzeltmeler için Wi-Fi kullanılıyorsa, bir menzil genişletici kullanmak gerekebilir.

# 1 Güvenlik Bölgesi, 3 GPS Çalışma Bölgesi ve 1 Girilmez Bölge

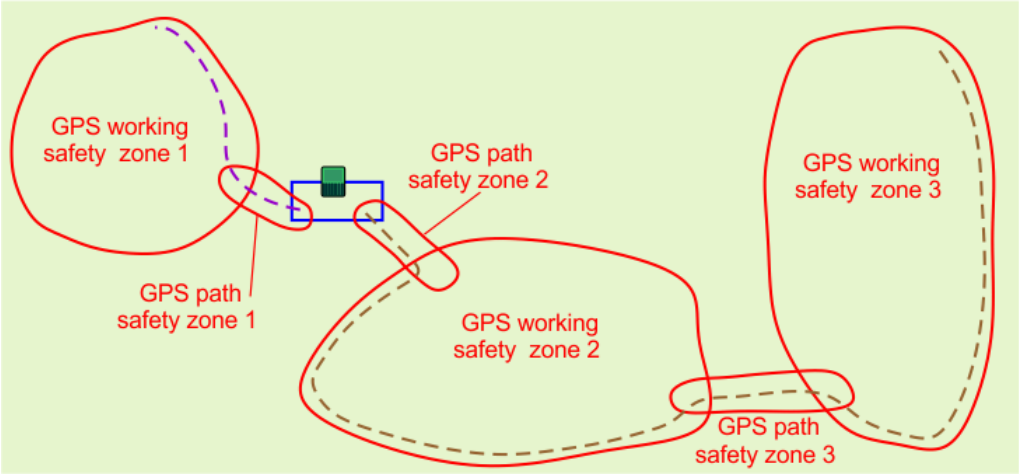



G578677

1 RTK baz istasyonu
2 Döngü teli
3 GPS güvenlik bölgesi
4 GPS bölgesi 1
5 Girilmez bölge
6 GPS bölgesi 2
7 GPS bölgesi 3

- 1 GPS Güvenlik Bölgesi tüm çalışma alanını kapsar.
- GPS Güvenlik Bölgesi, istasyon döngü teliyle en az 4 m x 4 m kesişir.
- Robotun çalışma programını optimize etmek için güvenlik bölgesi içinde 3 GPS çalışma bölgesi tanımlanmıştır. Bunların istasyon döngü teliyle kesişmesine gerek yoktur.
- 1 Girilmez bölge tanımlanmıştır. Bu bölge, Güvenlik Bölgesi sınırından en az 5 m uzakta olmalıdır.

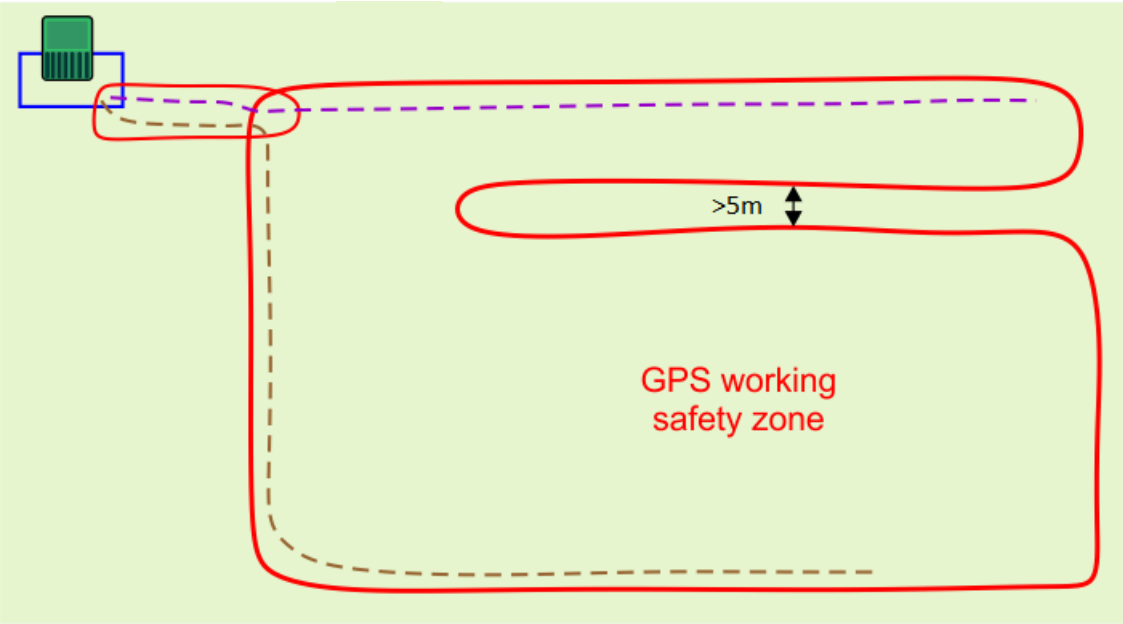
# Yollarla Bağlanan Birbirinden Uzak Çalışma Bölgeleri




G527731

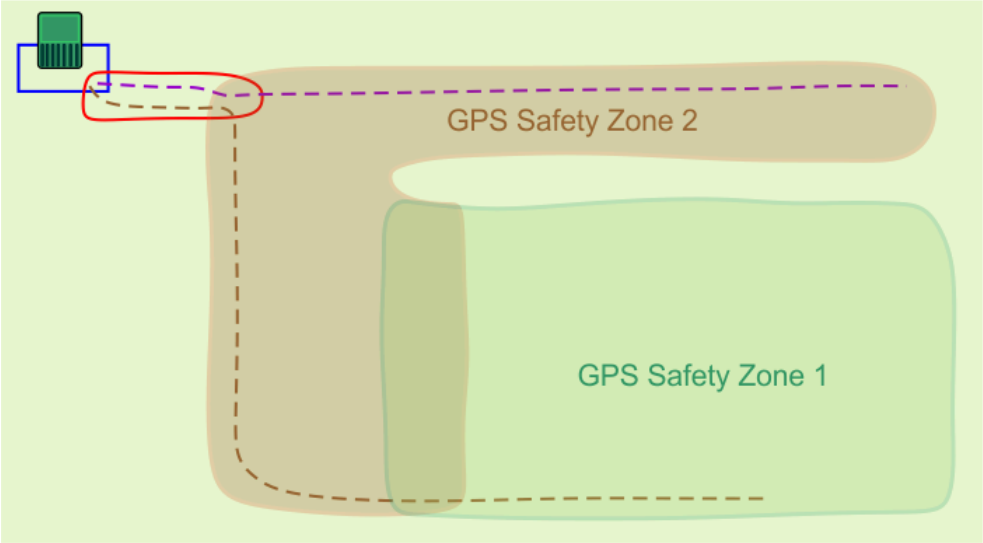
- Üç ayrı çalışma alanı yollarla birbirine bağlanabilir.
- Yollar, ek güvenlik bölgeleri içinde yer alır.
- Bir yol, birkaç GPS bölgesinin içinden geçer.
- Yollar, robotun istasyona dönmesi gerektiğinde bulunduğu yerden istasyona dönüşünü kolaylaştırmak için çalışma bölgesinin içine kadar uzanır.

# Dar Geçit İçeren Güvenlik Bölgesi



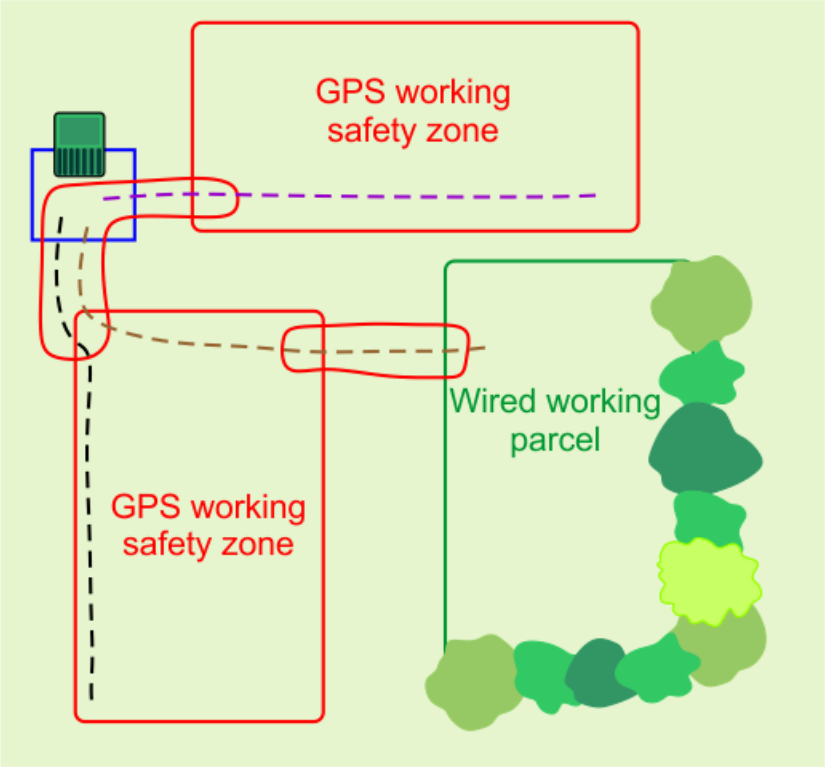

G538566

Bu örnekte güvenlik bölgesi, güvenlik bölgesi sınırının komşu bölümleri arasındaki mesafenin 5 m'den az olduğu bir geçit içerir. Bu düzenleme sorun yaratabilir ve bunun yerine aşağıdaki şekilde gösterilen konfigürasyon benimsenmelidir. Bu konfigürasyonda, birbirine çok yakın komşu bölümlerin olmasını önlemek için iki ayrı bölge tanımlanmıştır.




G527733

# GPS ve Kablolu Çalışma Bölgelerini Bağlayan Yollar




G527734

Yollar, GPS çalışma bölgelerini ve tel döşeli parselleri birbirine bağlamak için kullanılabilir. GPS sinyal seviyesinin 2'den az olduğu durumlarda bir çevre teli gerekli olabilir.

Çevre telinin bulunmadığı bir 4G RTK kurulumu sırasında, robotun yalnızca Güvenlik Bölgesi içinde çalışması güvenlik açısından kritiktir. Kurulumda kullanılan ve izlenen bir dizi konfigürasyon parametresi vardır. Bunlardan herhangi biri değiştirilirse, bir hata oluşturulur ve robot çalışmayı durdurur.

Bu kritik parametreler şunlardır:

- RTK baz istasyonu konum sabitleme referans konumu.
- Baz istasyonunun kimliği (ID).
- Kullanımdaki tüm GPS güvenlik bölgelerinin GPS koordinatları. Bu, çalışma süresi %0 olan güvenlik bölgelerini (veya GPS bölgelerini) kapsamaz.
- Tüm Girilmez bölgelerin GPS koordinatları.
- Tüm GPS güvenlik bölgelerinin durumu (eklenmiş veya kaldırılmışlarsa).
- Tüm GPS Girilmez bölgelerin durumu (eklenmiş, kaldırılmış, etkinleştirilmiş veya devre dışı bırakılmışlarsa).
- Wi-Fi kullanılıyorsa Wi-Fi şifresi.

Yeni bir görev başlatıldığında, değişiklikler otomatik olarak algılanır ve robot görevi başlatmaz. Sorunun nedeni, robotun arayüzündeki 4G RTK ÖZETİ ekranında görülebilir. Bu otomatik olarak görünmelidir, ancak **Teknisyen menüsü (9)** > **Altyapı** > **4G RTK Özeti** seçilerek görüntülenebilir.

Bu ekranda görünen tüm mesajlarla ilgili ayrıntılar için *Teknik Kılavuzunuza* başvurun.

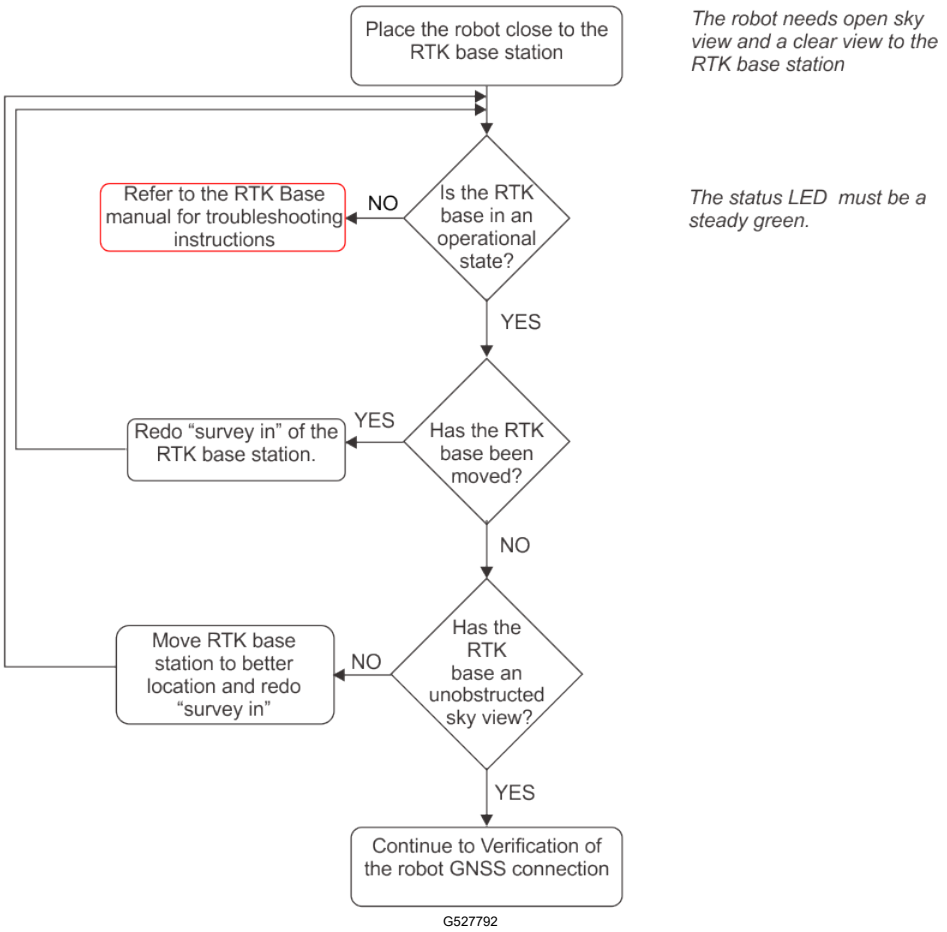
# RTK GPS Kurulumlarında Sorun Giderme

Bu prosedür, GPS sinyal kalitesi çok düşük olduğunda sorunu tanımlamak için kullanılır. Sinyal kalite seviyeleri, **Teknisyen menüsü (9) > GPS RTK** bölümünden görülebilir. Bu prosedür, sırayla gerçekleştirilmesi gereken bir dizi aşamadan oluşmaktadır.

## RTK Baz İstasyonu GNSS Bağlantısının Doğrulanması

**Not:** Her işlemden sonra mutlaka birkaç dakika bekleyerek GPS sinyal kalitesinin > 1.2 RTK kalite seviyesine yükselip yükselmediğini doğrulayın.

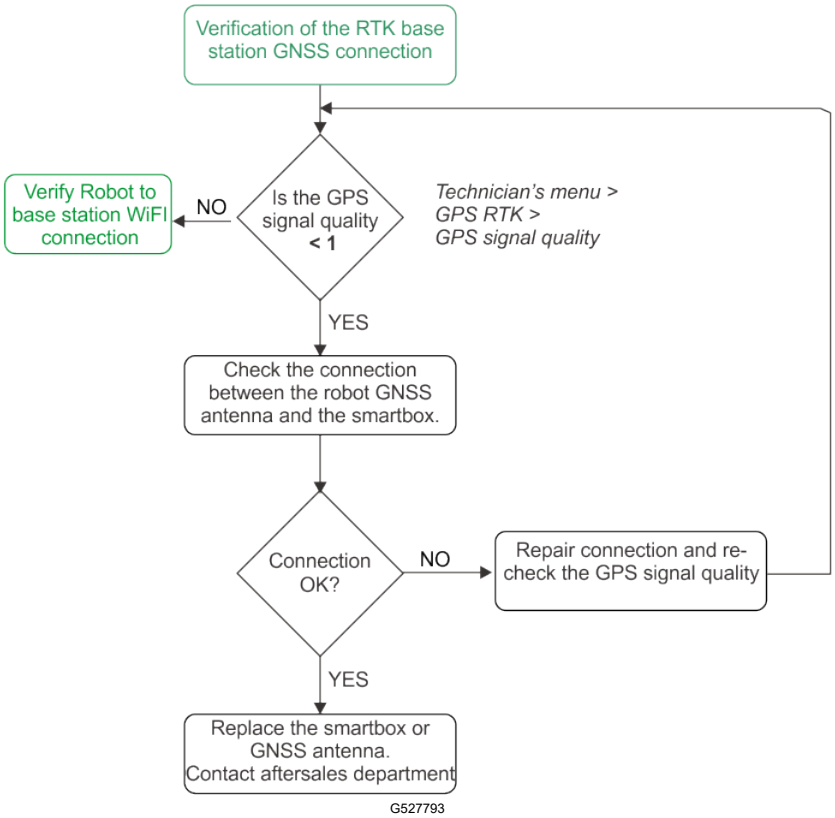
# RTK Baz İstasyonu GNSS Bağlantısının Doğrulanması (devam)




# Robot GNSS Bağlantısının Doğrulanması

**Not:** Her işlemden sonra mutlaka birkaç dakika bekleyerek GPS sinyal kalitesinin > 1.2 RTK kalite seviyesine yükselip yükselmediğini doğrulayın.

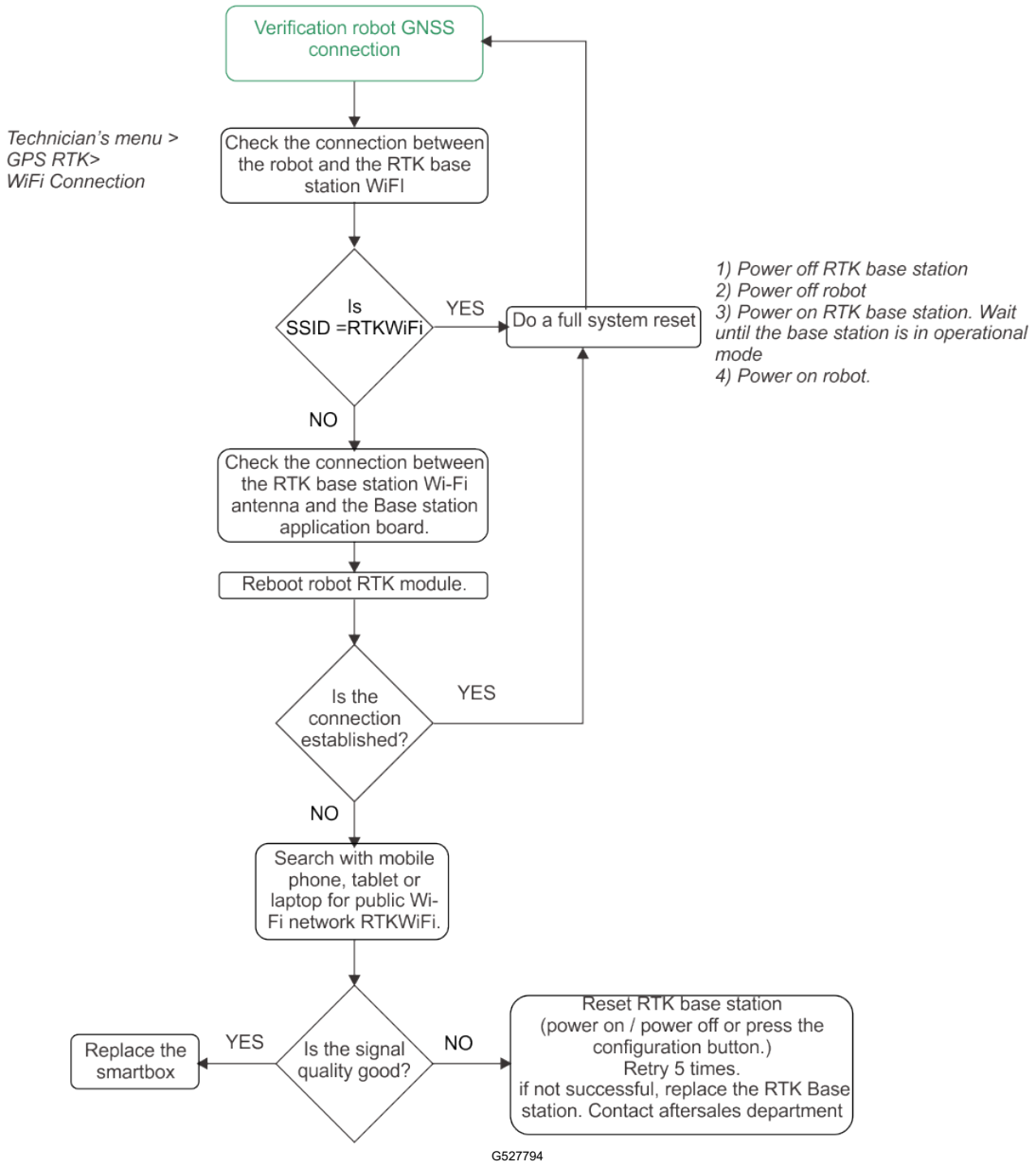
# Robot GNSS Bağlantısının Doğrulanması (devam)




# Robot ile RTK Baz İstasyonu Arasındaki Wi-Fi Bağlantısının Doğrulanması

**Not:** Her işlemden sonra mutlaka birkaç dakika bekleyerek GPS sinyal kalitesinin > 1.2 RTK kalite seviyesine yükselip yükselmediğini doğrulayın.

# Robot ile RTK Baz İstasyonu Arasındaki Wi-Fi Bağlantısının Doğrulanması (devam)




# Ekler

## Pasif Durum

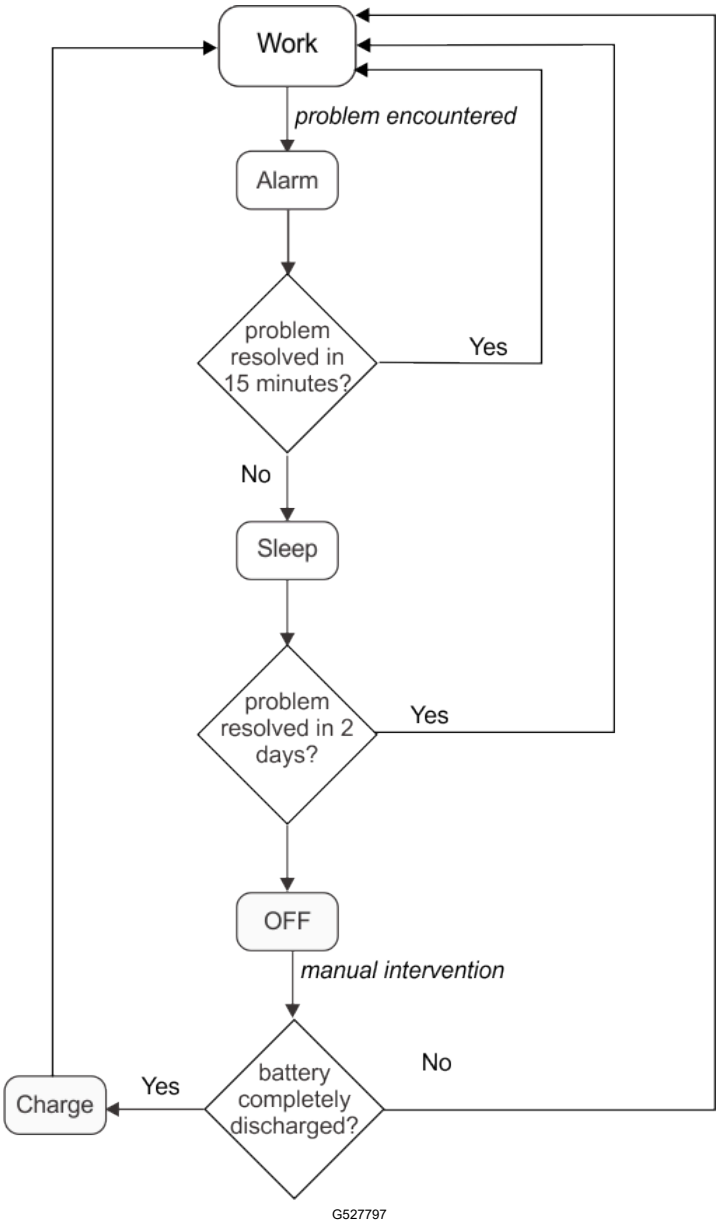
Robotun otonom biçme görevini durdurmasına ve etkin olmayan bir duruma girmesine yol açan bir koşul ortaya çıkabilir. Bunun nedenleri şunlar olabilir:

- Robot bir sorunla karşılaşmış ve bir **alarm** vermiştir.
- Görev **manuel olarak durdurulmuştur**.

Bu durumların her ikisinde de robotun güç tüketimini yönetmeye yönelik mekanizmalar devreye girer.

# Pasif Durum (devam)

## Alarm




Robot bir sorunla karşılaştığında bir alarm kaydı oluşturacaktır ve bu da manuel bir müdahale gerektirecektir.

Alarm 15 dakika sonra silinmezse, robot uyku moduna girer. Bu durumda robot, modem dışındaki her şeyi kapatarak güç tüketimini azaltır.

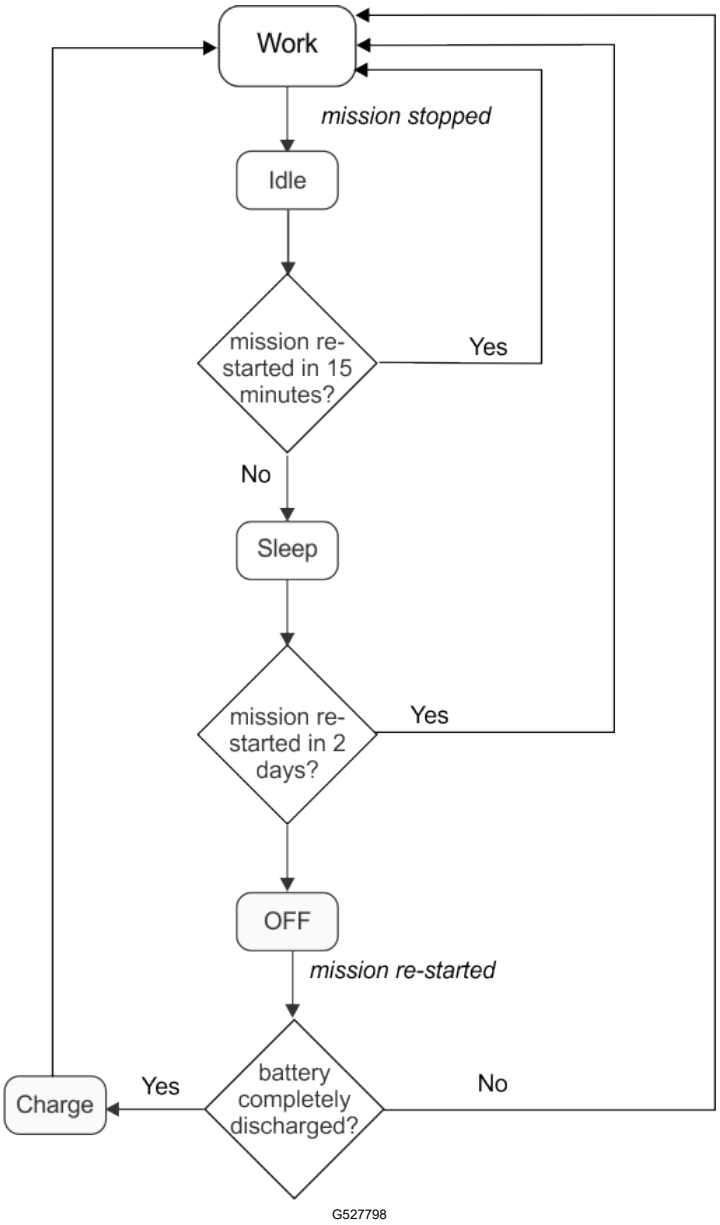
**Not:** Uyku modu, yalnızca robot bir saatten uzun süredir açıksa etkinleştirilir.

Robot 2 gün boyunca veya pil çok düşük bir seviyeye inene kadar uyku modunda kalmaya devam edecek, ardından KAPALI duruma geçecektir.

Bu durum ise manuel müdahale gerektirir: Alarmı silin ve otonom çalışma moduna devam edin veya pili şarj etmek için robotu bir şarj istasyonuna itin.

# Pasif Durum (devam)

## Görev Durduruldu




Bu durumda, robot boşta durumuna girecektir. Varsayılan olarak, 15 dakika boşta kaldıktan sonra robot yukarıda açıklanan uyku moduna girecek ve güç tüketimi minimuma indirilecektir. Robot 2 gün boyunca veya pil çok düşük bir seviyeye inene kadar uyku modunda kalmaya devam edecek, ardından KAPALI duruma geçecektir.

Çalışmaya devam etmeden önce robot, tüm sistemin (elektronik, sensörler, mekanik ve yazılım dahil) bütünlüğünü kontrol etmek için bir kendi kendine test gerçekleştirecektir.

- Kendi kendine testin sonucu başarılı olursa, robot otonom çalışma durumuna kaldığı yerden devam edecektir.
- Kendi kendine testin sonucu başarılı olmazsa robot bir alarm kaydedecektir ve bir müdahalede bulunulması gerekecektir.

TORO®