

**1- GELİŞEN TEKNOLOJİ  
IŞIĞINDA TEMEL JEODEZİ**

**2- TUSAGA-Aktif SİSTEMİ**

**LİSANLI HARİTA VE KADASTRO BÜROLARI EĞİTİMİ – ANTALYA/2026**

# JEODEZİ



**Jeodezi**, yeryuvarının **şeklini, boyutlarını, yerçekimi alanını** ve bunların **zamana bağlı değişimlerini** inceleyen bilim dalıdır.

Bu amaçla çeşitli **ölçme yöntemleri, donanımlar ve matematiksel modeller** kullanılır.

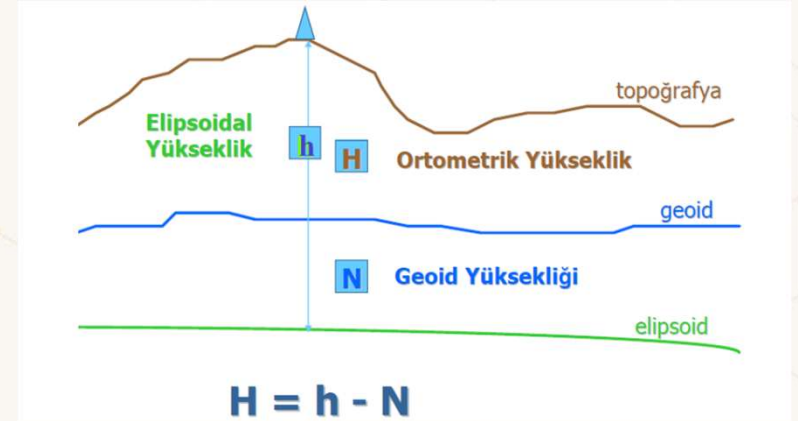
# DATUM

Herhangi bir noktanın yatay ve düşey konumunu tanımlamak için başlangıç alınan referans yüzeyidir. Datum, Yer'in şeklini ve boyutunu tanımlayan bir referans sistemidir.

**Yatay Datum:** Koordinatlar için referans alınan başlangıç yüzeyi,

**Düşey Datum:** Yükseklikler için referans alınan başlangıç yüzeyidir.

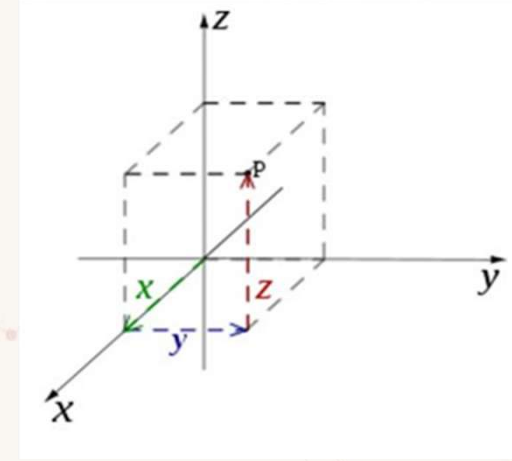
**Datum parametreleri;** Referans Elipsoidi ve başlangıç noktasının koordinatları ve dönüklüklerdir.



# KOORDİNAT SİSTEMLERİ

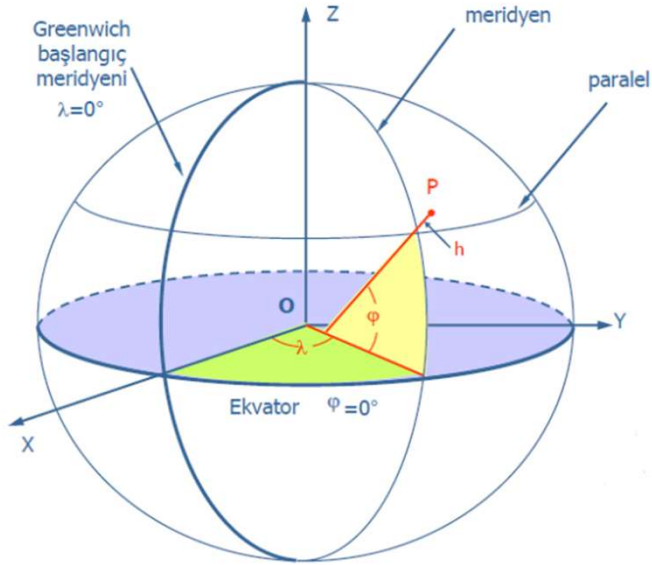
**Koordinatlar**, bir noktanın belirli bir **referans sistemine göre konumunu** ifade eden sayısal değerlerdir.  
Bir koordinat sisteminin tanımlanabilmesi için:

- **Başlangıç noktası**,
- **Yönü (dönüklüğü)** ve
- **Ölçü birimi** belirlenmelidir.



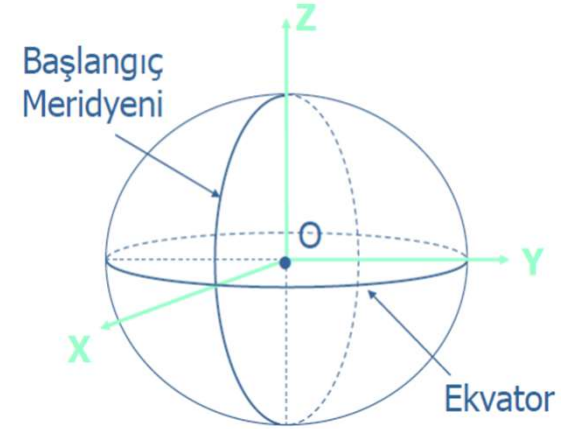
# KOORDİNAT SİSTEMLERİ

## Coğrafi koordinat sistemi:



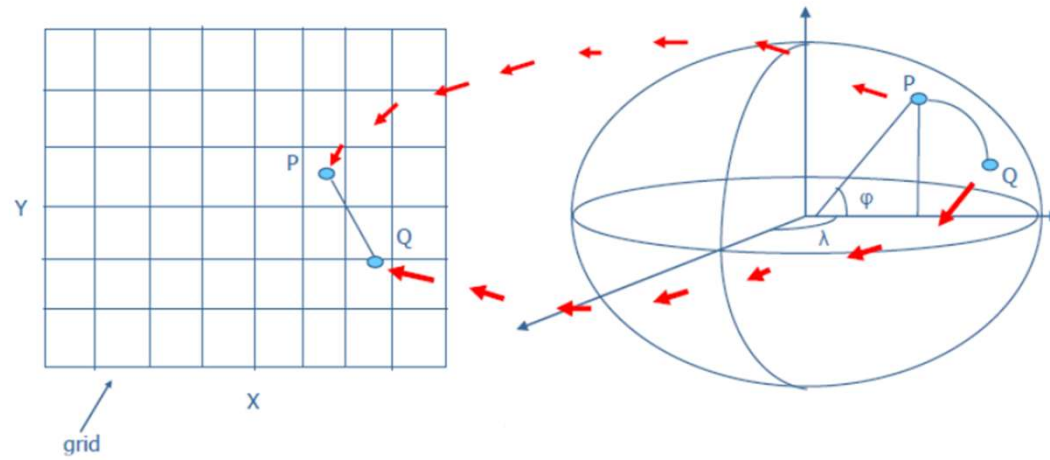
## Kartezyen koordinat sistemi:

- Karşılıklı birbirine dik 3 referans düzlemi tarafından tanımlanan ve uzayda yer alan noktaların tanımlandığı bir koordinat sistemidir.



# KOORDİNAT SİSTEMLERİ

## Projeksiyon koordinat sistemi:



**UTM (Universal Transverse Mercator):** En çok kullanılan, 6°'lik dilimlere ayrılmış sistemdir.

**Gauss-Krüger:** UTM'ye benzer, özellikle mühendislik ve haritacılıkta tercih edilir.

**Lambert Konformal Konik:** Orta enlemler ve geniş alanlar için uygundur.

**Mercator:** Denizcilik ve navigasyon haritalarında kullanılır

# Konum Belirlemede Tarihsel Gelişim ve Uydu Teknolojilerine Geçiş

Konum belirleme tarihsel süreçte gök cisimlerinin gözlemlenmesinden uydu temelli sistemlere kadar önemli bir dönüşüm geçirmiştir. Bu dönüşüm, modern çağda geliştirilen **küresel** ve **bölgesel** konumlama sistemlerinin altyapısını oluşturmuştur.



# GNSS SİSTEMLERİ ~2026

**GPS uyduları;** AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİNİN UYDU SİSTEMİ YÖRÜNGEDE 30-32 UYDUSU VARDIR.1973 (20200km)

**GLONASS uyduları;** RUS UYDU SİSTEMİDİR GLONASS *Rusça, Globalnaya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema* Anlamı (Global Uydu Navigasyonu Sistemi) ☺ YÖRÜNGEDE 24 UYDUSU VARDIR. 1976 (19100km)

**COPPASS beidou uyduları ;** ÇİN UYDU SİSTEMİDİR diğer adı Beidou, Toplam uydu sayısı 35 dir. *Běidōu olarak Çince Büyükayı takımyıldızı olarak bilinen yıldız takımının adıyla adlandırılmıştır.*

**GELILEO uyduları ;** AVRUPA BİRLİĞİ UYDU SİSTEMİ GELILEO 30 UYDUSUSU BULUNUR.

İlk atılan GPS uyduları olduğundan alıcı olarak kullanılan cihazlara GPS adı verilmiştir.

# GNSS SİSTEMLERİ ~2026

**GPS**



**31 operasyonel**  
MEO ~ 20.200 km  
55°, 6 düzlem  
**1993**

Küresel kapsama,  
yüksek güvenilirlik

**GALILEO**



**27 operasyonel**  
MEO ~ 23.222 km  
56°, 3 düzlem  
**2016 (initial)**

Çoklu frekans, ücretsiz  
HAS servisi

**GLONASS**



**24 operasyonel**  
MEO ~ 19.100 km  
64.8°, 3 düzlem  
**1996**

Yüksek enlemlerde,  
güçlü kapsama

**BeiDou**



**30 operasyonel**  
MEO ~ 21.528  
km 55°  
IGSO + GEO  
**2012**

Asya-Pasifik'te güçlü  
performans

**QZSS**



**5 operasyonel**  
QZO  
IGSO + GEO  
**2018**

Bölgesel - Japonya  
GPS ile uyumlu

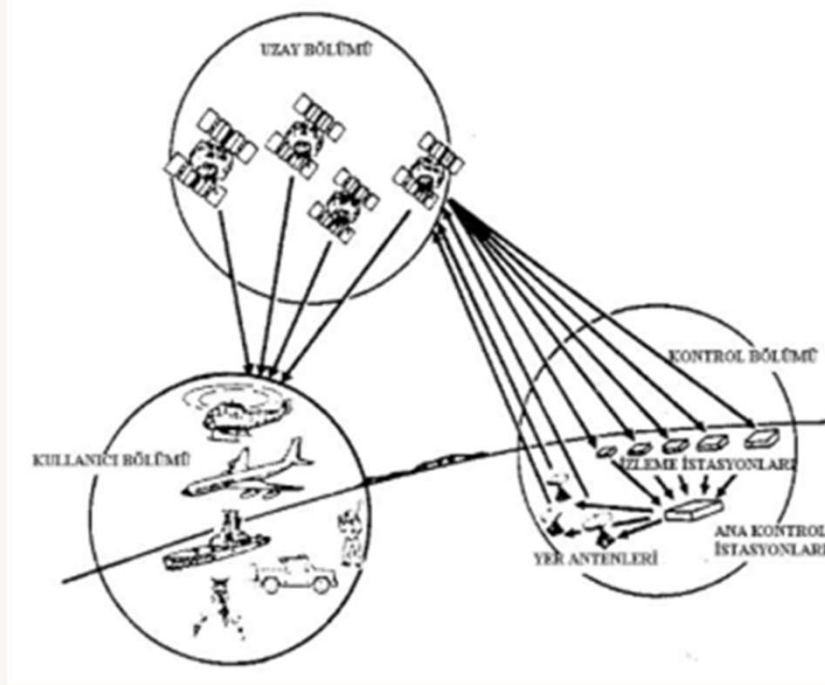
**IRNSS/NavIC**



**7 operasyonel**  
GEO  
IGSO  
**2016**

Bölgesel - Hindistan  
GPS ile uyumlu

# GNSS TEMEL BÖLÜMLERİ



**Uzay Bölümü:** Yörüngede hareket eden uydulardan oluşur. Bu uydular sürekli olarak konum ve zaman bilgisi gönderir.

**Kontrol Bölümü:** Yerdeki izleme istasyonları uyduları denetler, yörüngelerini ve zaman verilerini günceller.

**Kullanıcı Bölümü:** Uydulardan gelen sinyalleri alarak konum, hız ve zaman hesaplayan GNSS alıcılarını içerir.

# GNSS - Kullanım Alanları

- Sivil ve askeri amaçlarla olduğu kadar araştırma içinde kullanılır.
- Başta haritacılık faaliyetleri olmak üzere, meteorolojinin hava tahminlerinde, araç takip sistemlerinde, tektonik hareketler bunların başlıcalarıdır.
- GNSS uyduları tarafından gönderilen sinyallerde **konum bilgisinin yanı sıra efemeris bilgileride** mevcuttur.

# GNSS - Çalışma Prensipleri

22000km

## Atmosferik Etkiler

Ionosfer

Troposfer

Ionosfer tabakasından yaşanan dinamik oluşumdur. Her an değişkenlik gösterir.

Yer yüzünde 10 kilometre aralığını geçmeyen iki GPS/GNSS alıcısına gelen sinyaller, ionosfer tabakasından eşit kırılma eşit gecikme ile gelir. Üretilen koordinat değeri değişkenlik göstermez her zaman aynı koordinat değerini üretmiş oluruz.

Mesafe aralığı uzadıkça ionosferden geçen sinyaller eşit olmayacağından gecikmelere sebep verecektir. Uzak mesafede diğer GPS/GNSS alıcısı Troposferde bulutlanma da varsa üretilen koordinat değerleri sürekliliği olmayacaktır, değişkenlik gösterecektir.

BÜÖHYH Büyük Ölçekli Harita Yapım Yönetmeliği RTK yöntemi ile çalışırken Baz ve Gezici GPS/GNSS alıcısının arasındaki mesafeyi 5 kilometre ile sınırlamıştır.

# GNSS- Konum Belirleme

- **Mutlak Konum Belirleme (Absolute Positioning):**

Bir GNSS alıcısının, yalnızca uydulardan aldığı sinyallerle konumunu **küresel bir referans sistemine göre** belirlemesidir.

📍 *Sonuç:* Noktanın dünya üzerindeki koordinatları doğrudan elde edilir (örnek: tek alıcılı GPS ölçümü).

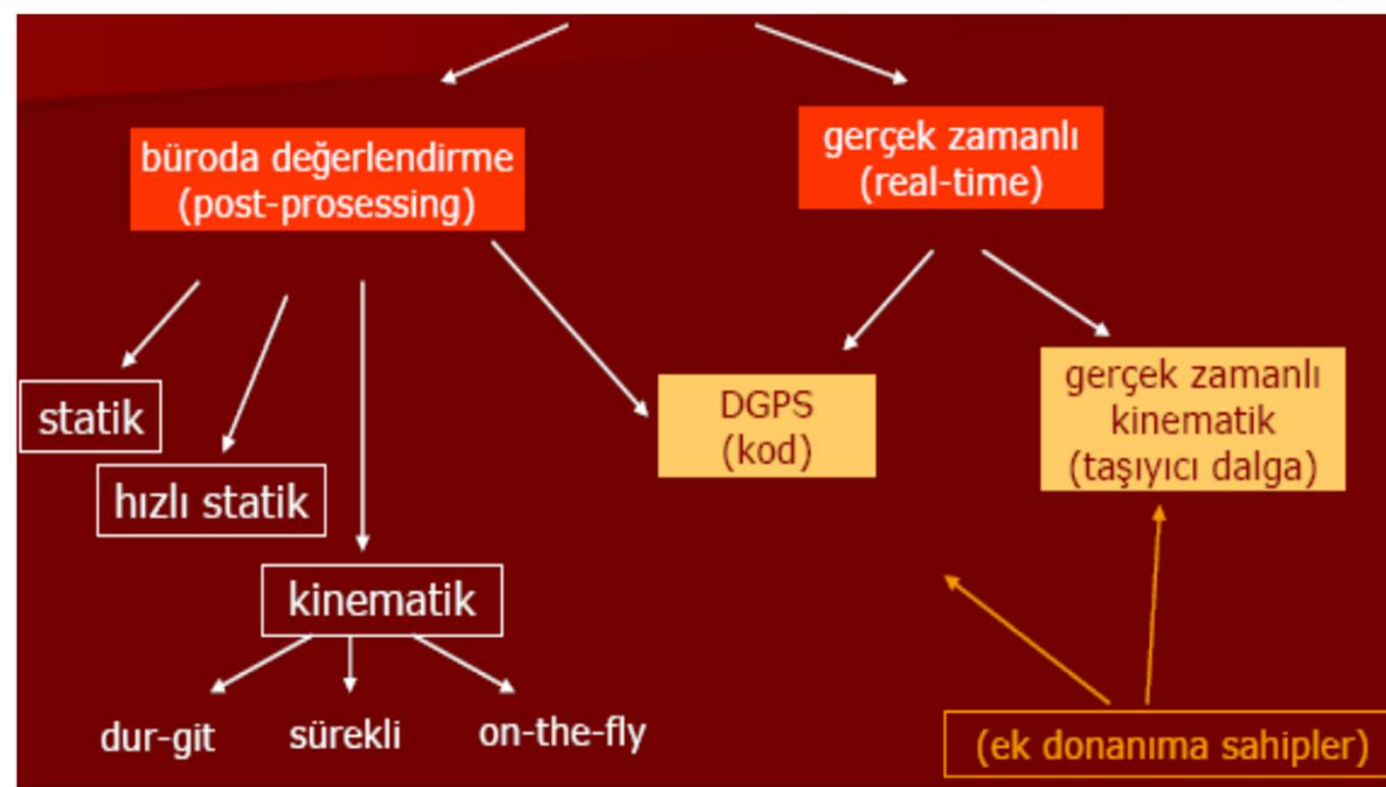
- **Bağıl Konum Belirleme (Relative Positioning):**

En az iki alıcı kullanılarak, bir noktanın konumunun **diğer bir referans noktasına göre** belirlenmesidir.

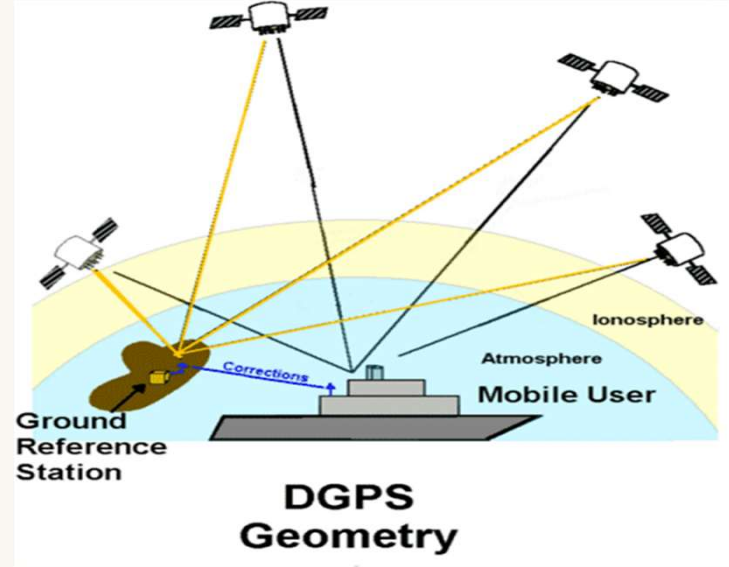
📏 *Sonuç:* İki nokta arasındaki fark (mesafe veya koordinat farkı) yüksek hassasiyetle hesaplanır (örnek: RTK, statik ölçü).

# GNSS- Konum Belirleme

## Bağıl Konum Belirleme



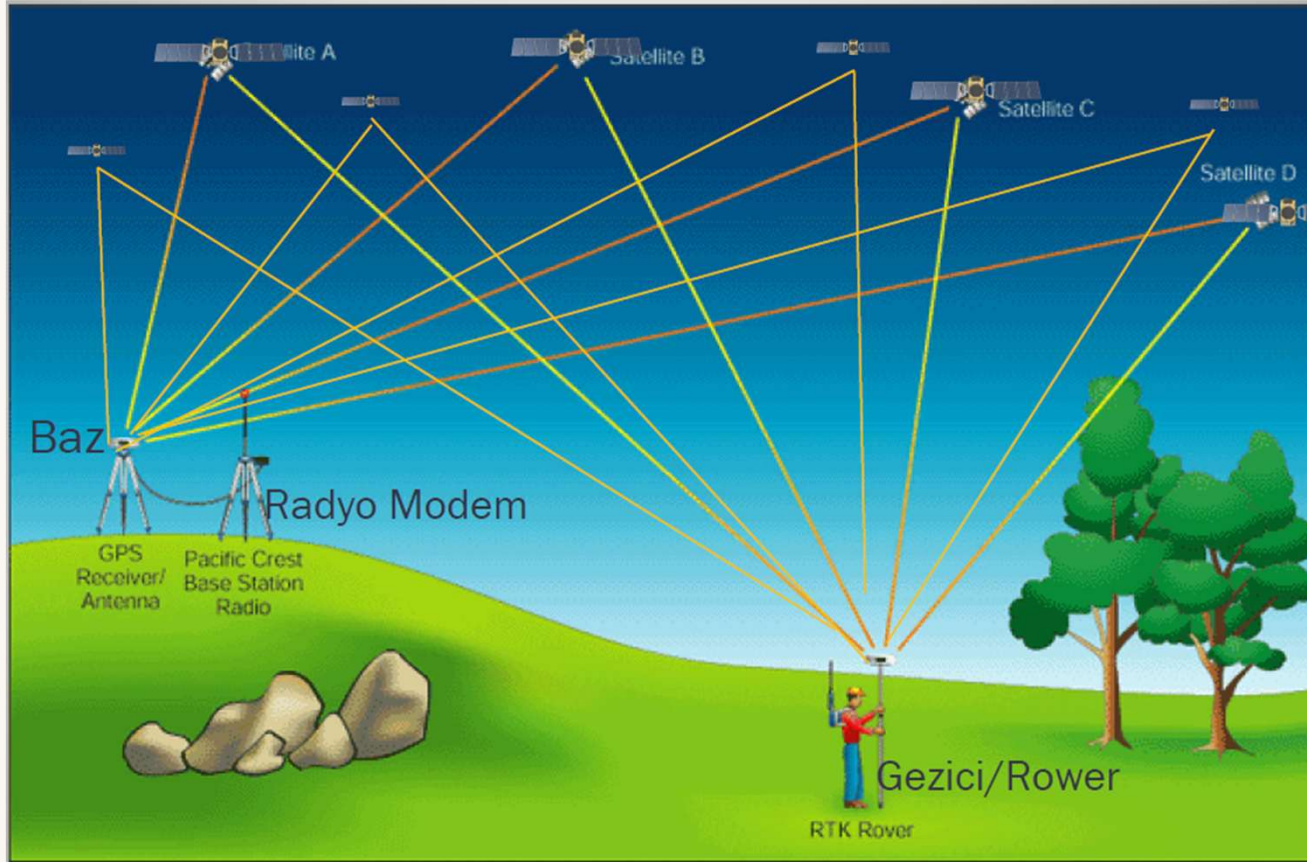
# GNSS- DGPS



DGPS yönteminde, konumu bilinen bir **referans istasyonunda** hesaplanan **anlık düzeltmeler**, gezici alıcıya uygulanarak konum doğruluğu artırılır.

**Kod ölçülerine** dayanan bu yöntemde, birkaç metre düzeyinde hassasiyet elde edilir ve yüksek duyarlık gerekmeyen uygulamalarda kullanılır.

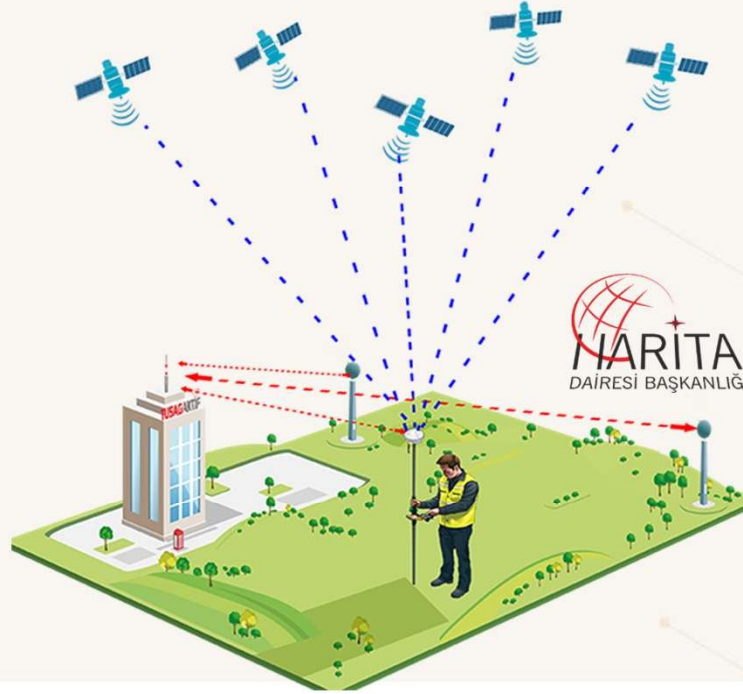
# GNSS- RTK (Real Time Kinematik)



**Klasik RTK'da düzeltmeler, tek bir referans istasyonundan hesaplanır ve bu nedenle istasyon gezici arası mesafe en fazla 5 km olmalıdır.**

# TUSAG AKTİF

TÜRKİYE ULUSAL SABİT GNSS AĞI AKTİF

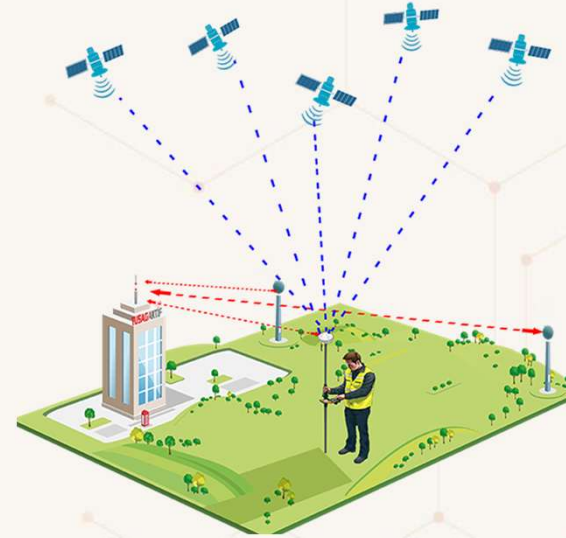


# CORS Nedir?

Continuously Operating Reference Station (CORS)

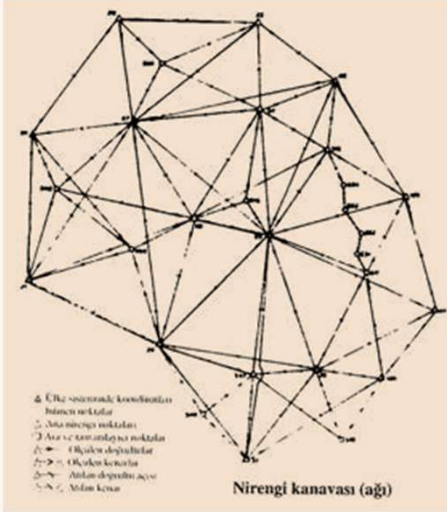
Sabit bir zemine kurulmuş, sürekli olarak çalışan, gerçek zamanlı internet bağlantısı ile belirli bir zamanda hassas konumlandırma ve navigasyon sağlayan kalıcı jeodezik kalitede GNSS İstasyonları ağıdır.

**TUSAGAKTİF**  
TÜRKİYE ULUSAL SABİT GNSS AĞI AKTİF



# İhtiyaç;

Geçmişte hassas coğrafi konum bilgisi elde etmek, uzun süren, tecrübe ve emek isteyen yoğun bir işlemdi.



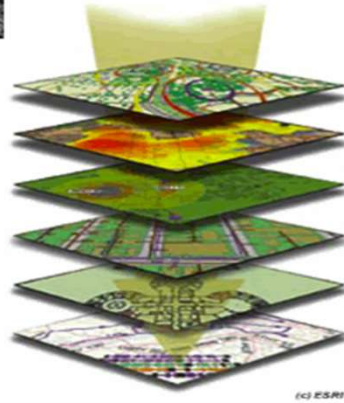
10) Başlangıç noktası B'nin koordinatlarına  $\Delta y_i$  ve  $\Delta x_i$  değerleri  $dy_i$  ve  $dx_i$  dağıtımları da dikkate alınarak işaretlerine göre toplanır ve kontrol olarak C noktasının koordinatlarına ulaşılır.

$$\begin{aligned} Y_{P1} &= Y_b + \Delta y_1 + dy_1 = 22450,12m & \rightarrow & \rightarrow X_{P1} = X_b + \Delta x_1 + dx_1 = 17208,68m \\ Y_{P2} &= Y_1 + \Delta y_2 + dy_2 = 22561,99m & \rightarrow & \rightarrow X_{P2} = X_1 + \Delta x_2 + dx_2 = 17150,52m \\ Y_{P3} &= Y_2 + \Delta y_3 + dy_3 = 22654,27m & \rightarrow & \rightarrow X_{P3} = X_2 + \Delta x_3 + dx_3 = 17134,07m \\ Y_C &= Y_3 + \Delta y_C + dy_C = 22732,62m & \rightarrow & \rightarrow X_C = X_3 + \Delta x_C + dx_C = 17156,27m \end{aligned}$$

Sonuçta C nirengi noktasının koordinatlarının C(22732,62; 17156,27) bulunması gerekmektedir. Poligon Koordinatlarının hesabı işlemleri açı ve uzunluk hataları dengeli şekilde dağıtılarak doğru sonuçlar bulunmuştur.

Nokta No.	Kıvrım Açısı $\beta$	Açıklık Açılan (Semt) t	Kenar S	$\Delta y = S \cdot \sin t$	$\Delta x = S \cdot \cos t$	Y	X
A	+15	156,3833					
B	175,8764			-2	+2	22374,48'	17250,66
P <sub>1</sub>	+15'	132,2612	86,54	-75,66	-42,00		
	+15'	198,2612	126,12	+111,90	-58,18	22450,12'	17208,68
P <sub>2</sub>	+15'	130,5239	93,76	-2'	+2'	22561,99	17150,52
P <sub>3</sub>	+15'	111,2400	81,45	+92,30	-16,47	22654,27'	17134,07
	+14'	82,4370		-2'	+1'		
C	152,1640		81,45	+78,37	+22,19	22732,62'	17156,27
		(34,6024)	387,87	+358,23	-94,46		
D	1034,5950		[S]	=[ $\Delta y$ ]	=[ $\Delta x$ ]	22732,62'	17156,27
	= 1000,0000					+358,14	-94,39
	34,5950					+358,23	-94,46
		$f_g = +74''$					
				FL=-10cm(13)		$f_y = -09'$	$f_x = +07'$
				FQ=-4cm(14)			$f_z = 0,114m$

# İhtiyaç;



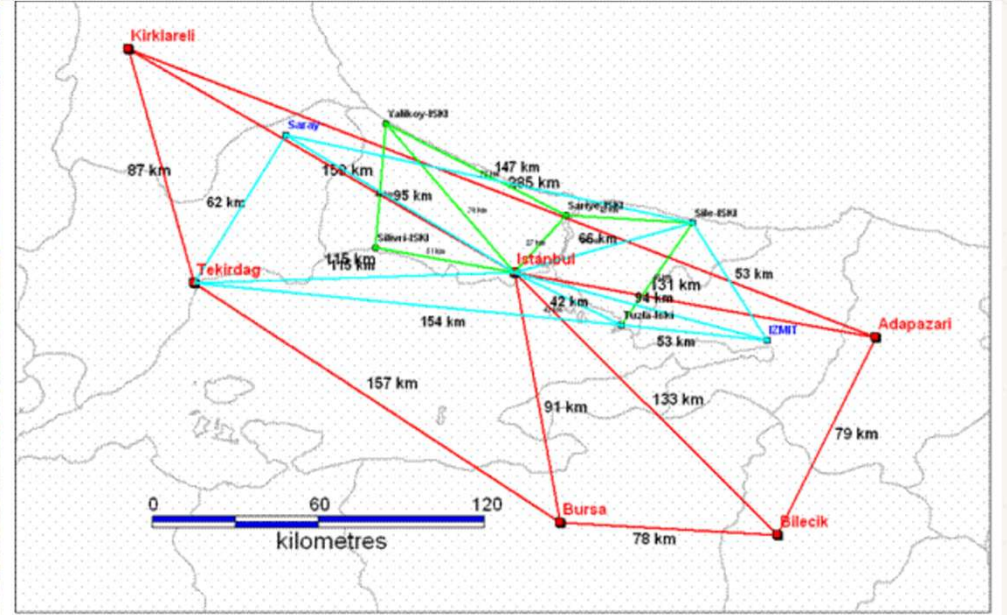
- Araziye yönelik Coğrafi Konum Bilgilerin; hızlı, hassas, güvenilir ve ekonomik biçimde toplanması amacıyla **anlık arazi konum bilgisinin** (koordinatlarının) elde edilmesi gerekmektedir.
- Böylece, harita ve kadastro çalışmalarının daha **hızlı** ve daha **ekonomik** olarak gerçekleştirilmesi ile e-Devlet çerçevesinde yapılacak çalışmaların mekânsal altyapısının oluşturulmasını sağlamaktadır.

**TÜBİTAK destekli Kamu AR-GE Projesi kapsamında yürütülen ve 2006 yılında çalışmalara başlanıp 2010 yılında tamamlanan TUSAGA-Aktif Sistemi, TKGM ve HGM müşterek mülkiyetinde işletilmekte olup, Türkiye ve KKTC'de kesintisiz RTK hizmeti sağlayan, santimetre düzeyinde konum belirleme kapasitesine sahip geniş bir sabit GNSS Ağı sistemidir.**

**TUSAGA**AKTİF  
TÜRKİYE ULUSAL SABİT GNSS AĞI AKTİF



# TUSAGA-AKTİF (CORS-TR)



İstasyonlar arası mesafeler ve ağ yapısı Benchmark Testleri sonrasında belirlenmiştir ve istasyonlar arası mesafeler yaklaşık olarak **80-100 km** civarındadır



# GNSS Sabit İstasyonu



PİLYE VE ANTEN



GÜÇ



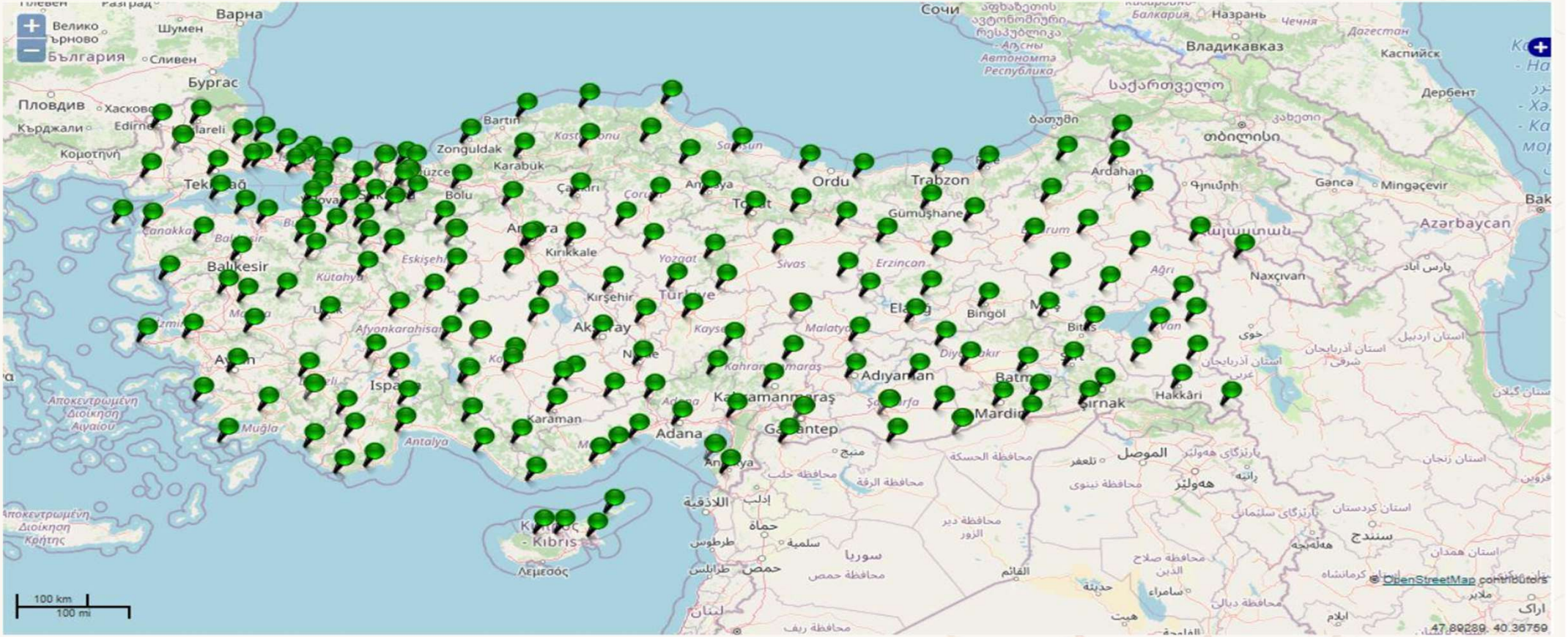
KABİN

# TUSAGA-Aktif; İstasyon Tesisleri





# Sabit İstasyonlar Haritası



196 istasyon

tkgm.gov.tr

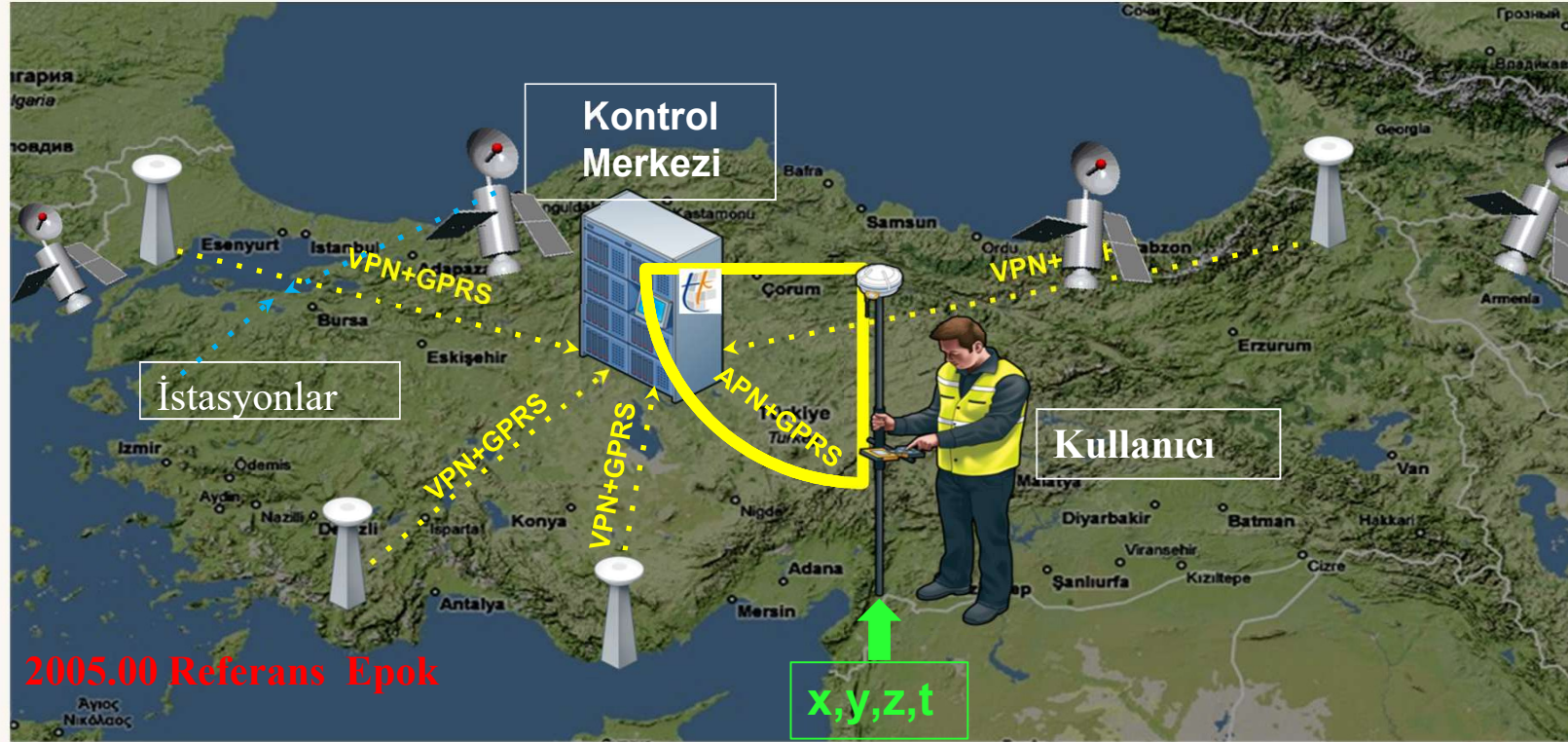


Tapu ve Kadastro  
Genel Müdürlüğü

## Kontrol Merkezi (Ankara-TKGM)



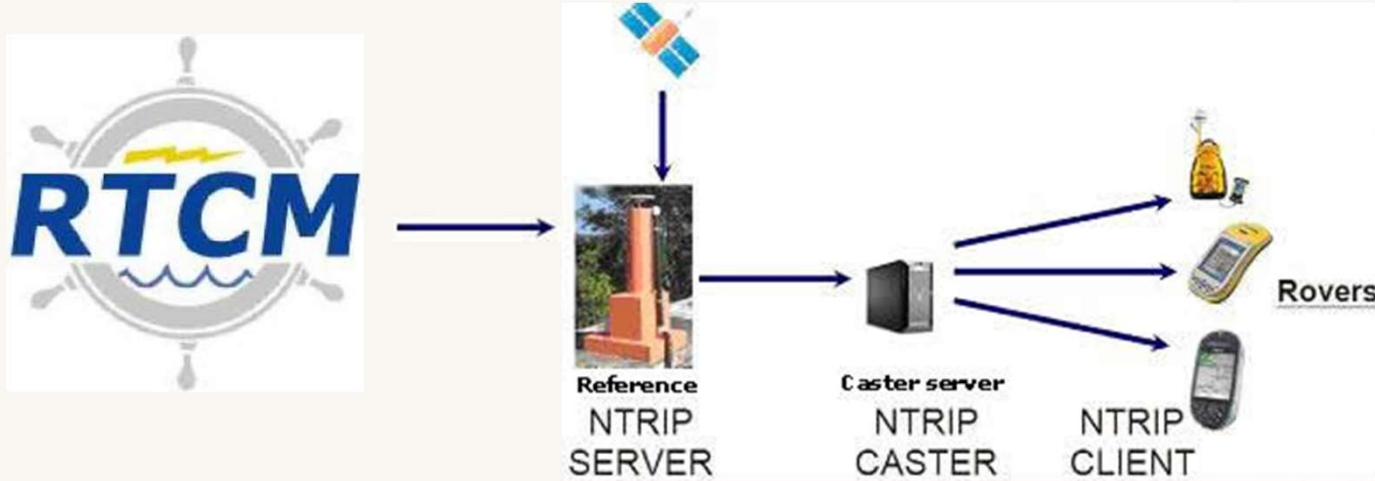
## Çalışma Prensipleri



**TUSAGA-Aktif Sistemi** ise çok sayıda **sabit GNSS istasyonundan** gelen verileri kullanarak atmosferik modellemeyi ağ bazında yapar ve **Ağ RTK düzeltmelerini** kontrol merkezinden kullanıcıya **internet** ile iletir. Böylece çift yönlü iletişikle, geniş alanlarda **santimetre düzeyinde doğruluk** sağlanır.

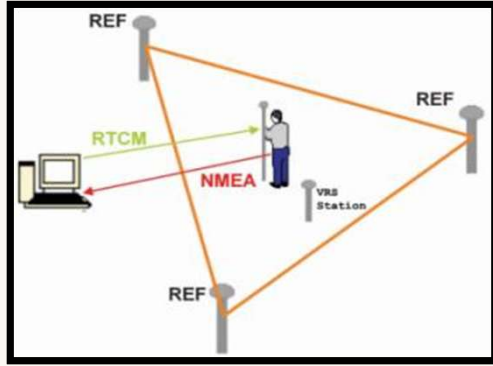
## Sinyal Yapısı

- **TUSAGA-Aktif Sistemi; RTCM** (*The Radio Technical Commission for Maritime Services*) Komitesi tarafından standartları belirlenen; **FKP** (*Flachen Korrektur Parameter-Alan düzeltme parametreleri*), **VRS** (*Virtual Reference Station-Sanal Referans İstasyonları*) ve **MAC** (*Master Auxiliary Concept-Ana Yardımcı İstasyonlar*) düzeltme bilgilerinin tamamını NTRIP protokolü gereğince yayınlamaktadır.



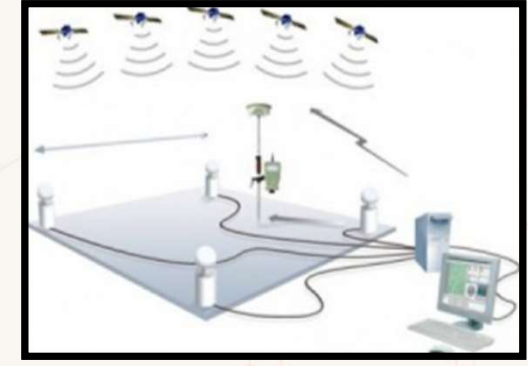
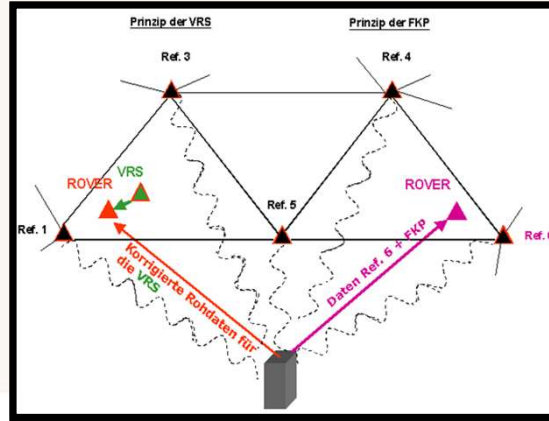
## Düzeltilme Esasları

- Sistem; **VRS** düzeltme bilgilerini **RTCM 3.1** ve **CMR+ 3.1** standartlarında, **FKP** (SAPOS) düzeltme bilgilerini **RTCM 3.1** standardında, **MAC** düzeltme bilgilerini de **RTCM 3.1 NET** standardında ve **DGPS** düzeltme bilgilerini **RTCM 2.1** standardı ile yayınlamaktadır.



VRS

FKP



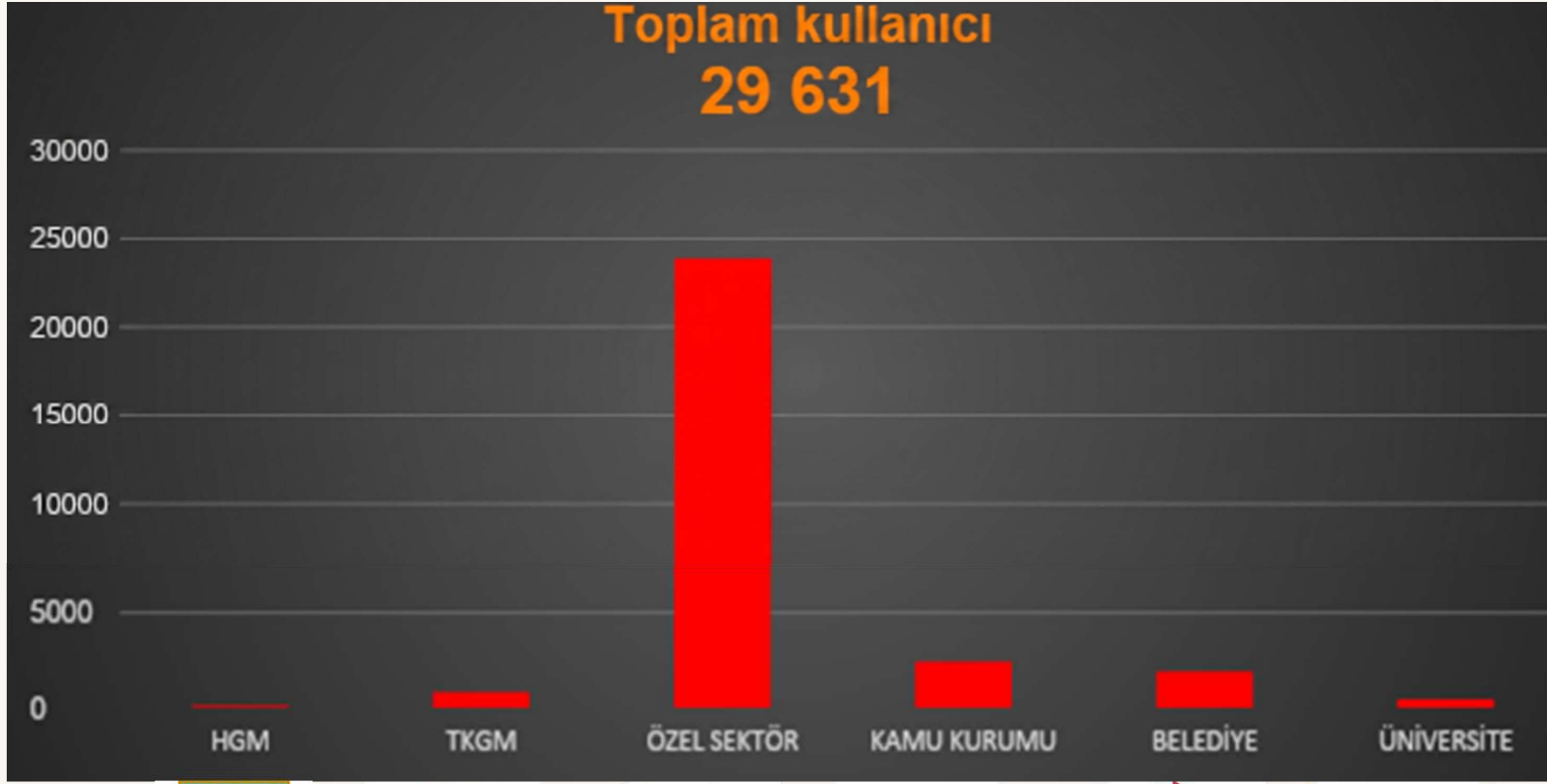
MAC

## TUSAGA-Aktif Kazanımlar

**Harita ve kadastro işlerinin zaman ve maliyet olarak %30' unu oluşturan nirengi ve poligon tesis ve ölçümüne ihtiyaç olmayacak**

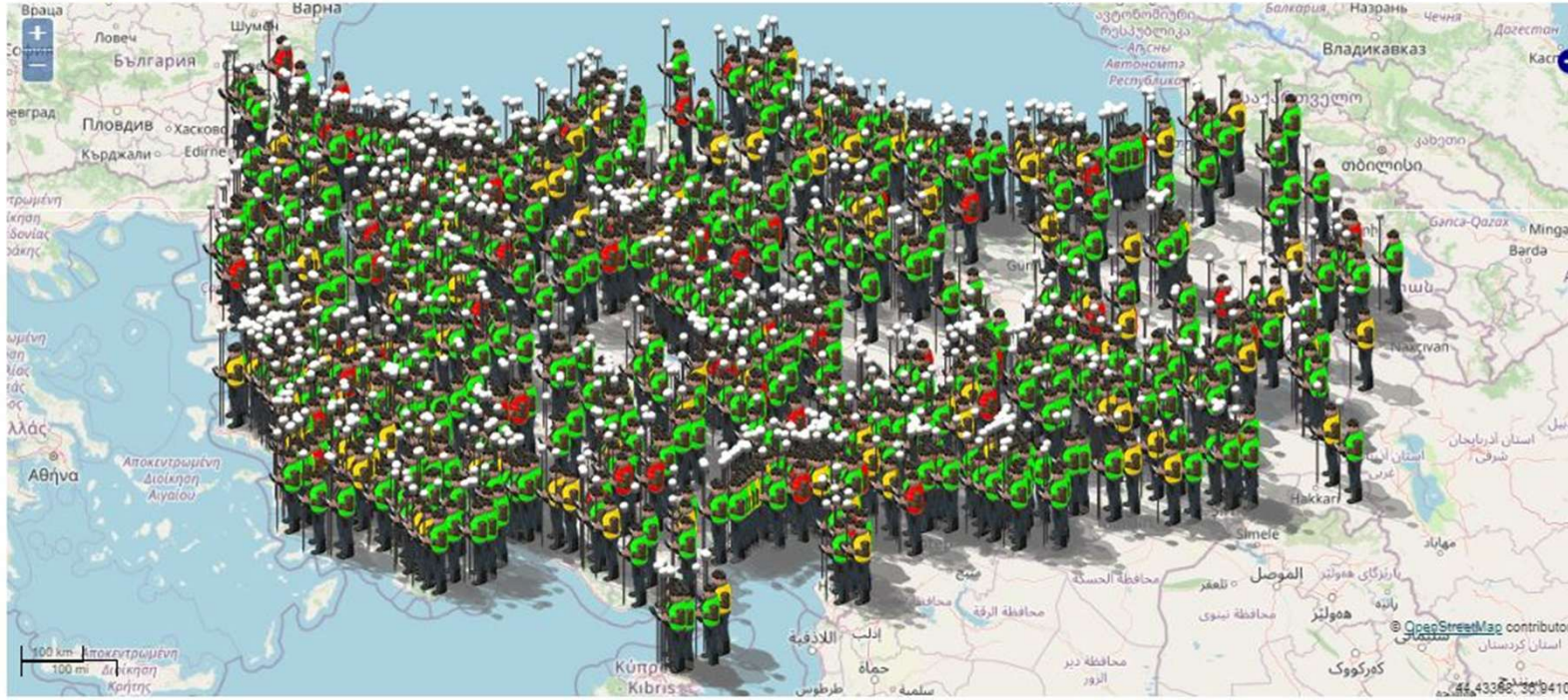
**Birçok e-devlet uygulamasında (e-belediye, e-ulaştırma TAKBİS, vb.) yer alan veri toplama faaliyetlerinde maliyet ve zaman tasarrufu**

# Kullanıcılar



# Kullanım Haritası - 2026

VRS iScope™ Live!



1182 aktif kullanıcılar:

K0307010101 (RTK Float)  
K0316020103 (RTK Fiks)  
K074404601 (RTK Float)  
K074404602 (RTK Fiks)  
K072500302 (RTK Fiks)  
K0337030101 (RTK Fiks)  
K071602802 (RTK Fiks)  
K070646202 (RTK Fiks)  
K0343010101 (RTK Float)  
K0344050201 (RTK Fiks)  
K0344050202 (RTK Fiks)  
K0345060201 (RTK Float)  
K0345060202 (RTK Fiks)  
K0306170201 (RTK Float)  
K0723004001 (RTK Fiks)  
K070712501 (RTK Float)  
K077200801 (RTK Fiks)  
K072108801 (RTK Float)  
K0701011801 (RTK Fiks)  
K071702601 (RTK Fiks)  
K073806001 (Tek-Nokta)  
K075100401 (RTK Fiks)  
K075700501 (RTK Fiks)  
K074800501 (RTK Fiks)  
K070609301 (RTK Fiks)  
K05170102 (Tek-Nokta)  
K01010002 (RTK Fiks)  
K05120101 (RTK Fiks)

Günlük ortalama kullanım : 4300

Eşzamanlı maksimum kullanıcı : 1550

## Periyodik Testler ve Doğruluk Analizi

2021	DOĞRULUK	Sağa (m)	Yukarı (m)	Yükseklik (m)
	Ülke Genelinde Ölçü Sayısı ( TUTGA - C1 - C2 - C3 )	557	557	557
Karesel Ortalama Hata	0.0315	0.0327	0.0472	

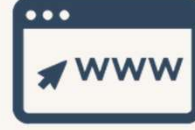
2022	DOĞRULUK	Sağa (m)	Yukarı (m)	Yükseklik (m)
	Ülke Genelinde Ölçü Sayısı ( TUTGA - C1 - C2 - C3 )	592	592	592
Karesel Ortalama Hata	0.0320	0.0318	0.0448	

2023	DOĞRULUK	Sağa (m)	Yukarı (m)	Yükseklik (m)
	Ülke Genelinde Ölçü Sayısı ( TUTGA - C1 - C2 - C3 )	496	496	496
Karesel Ortalama Hata	0.0352	0.0331	0.0647	

2024	DOĞRULUK	Sağa (m)	Yukarı (m)	Yükseklik (m)
	Ülke Genelinde Ölçü Sayısı ( TUTGA - C1 - C2 - C3 )	539	539	539
Karesel Ortalama Hata	0.0377	0.0359	0.0462	

## İşletme

444 GNSS  
444 4677



# TUSAGA AKTİF

TÜRKİYE ULUSAL SABİT GNSS AĞI AKTİF



[bilgi@tusaga-aktif.gov.tr](mailto:bilgi@tusaga-aktif.gov.tr)  
[destek@tusaga-aktif.gov.tr](mailto:destek@tusaga-aktif.gov.tr)

# TUSAGA-Aktif; Web Servisi

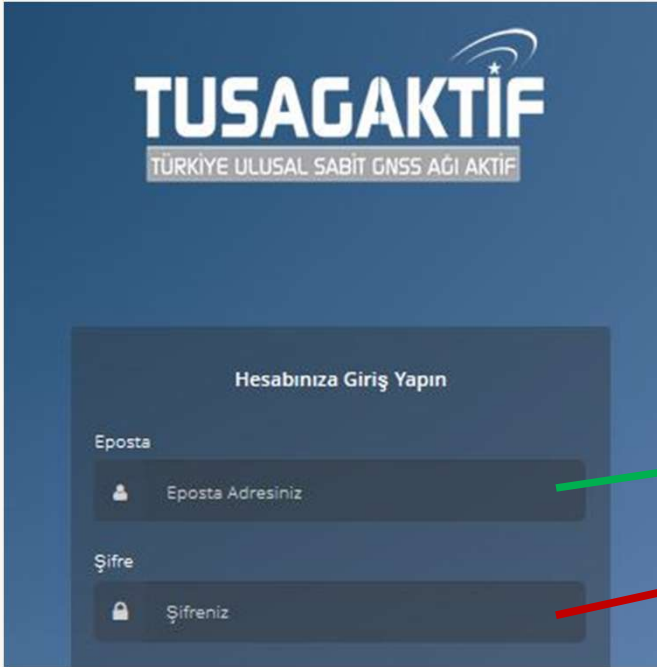
<http://www.tusaga-aktif.gov.tr>



## Web Sitesi

- Kullanıcılarımıza daha iyi, daha etkin hizmet vermeyi hedefleyen TUSAGA-Aktif Sistemi web sayfası, [www.tusaga-aktif.gov.tr](http://www.tusaga-aktif.gov.tr) adresinde güncellenmiş olarak hizmete devam etmektedir.

## Web Sitesi



[www.tusaga-aktif.gov.tr](http://www.tusaga-aktif.gov.tr)

Web Sitesine giriş yapabilmek için ;

- Kullanıcı adı olarak sisteme kayıtlı e-posta adresinizi, şifre olarak kendi oluşturduğunuz şifrenizi girmeniz yeterli olmaktadır.

# İşletme / Web hizmetleri

- Abonelik İşlemleri
- Veri Talepleri
- Kredi Kartı ile Ödeme Ekranı
- Kullanım Durumlarının İzlenmesi
- İstatistik ve Raporlamalar

**TUSAGAKTIF**  
Ürün Seç

Ürün Bilgileri

Ürün (Servis): 1 sn Kinex

İstasyon: İstasyon Seçiniz

Başlangıç Tarihi: 26.12.2018 13:00

Bitiş Tarihi: 27.12.2018 13:00

Toplam

Net: Fiyatlara KDV Dahildir.

Vazgeç Kaydet

**TUSAGAKTIF**  
Sipariş Detay

201824121129 / 24.12.2018  
Sipariş Numarası ve Tarihi  
Yeni Grup

Hesap Bilgileri  
Gebze Belediyesi

SIPARIŞ NO	ÜRÜN ADI	ALICI	İSTASYON	BAŞLANGIÇ TARİHİ	BİTİŞ TARİHİ	TUTAR	İŞLEMLER
201824121130	Char Kinex	5505060777	-	-	-	-	-
201824121130	GDPR (1 Y)	8880506777	-	11.04.2020 11:00:00	11.04.2021 11:00:00	-	-

Kullanıcı bilgilerini okuduğumu ve kabul ediyorum.  
 Ürün teslimat tarihini okuduğumu ve kabul ediyorum.

Toplam: 0.00 ₺  
Net: Fiyatlara KDV Dahildir.

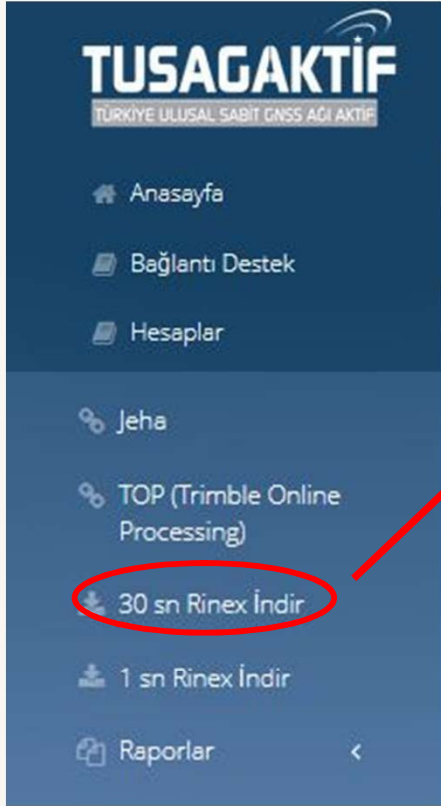
Vazgeç Kaydet

Ödeme Bilgileri  
TUSAGAKTIF için ödeme için bilgileri gösteren belge  
Toplam: 0.00 ₺  
Yükleme bilgileri: 0.00 ₺  
T.C. ZİRAAT BANKASI ANKARA KAMU ŞUBESİ  
IBAN No: TR44 0001 0002 3007 0285 5025 02  
\*KDV hesaplamaları yasal düzenlemelere göre değişikliklere uğrayabilir.

Ödeme Tutarı: 0.00 ₺  
Ödeme Tarihi: 24.12.2018  
Tutar

Sözleşme Onay ve Havale İşlemleri Sayfası

## Web Sitesi



**TUSAGAKTİF**  
TÜRKİYE ULUSAL SABİT GNSS AĞI AKTİF

- Anasayfa
- Bağlantı Destek
- Hesaplar
- Jeha
- TOP (Trimble Online Processing)
- 30 sn Rinex İndir**
- 1 sn Rinex İndir
- Raporlar



**TUSAGAKTİF**  
TÜRKİYE ULUSAL SABİT GNSS AĞI AKTİF

### 30 sn Rinex İndir

**Rinex İndirme Parametreleri**

İstasyon	İstasyon Seçiniz
Başlangıç Tarihi	18.01.2019
Bitiş Tarihi	19.01.2019

**İndir**

- Anasayfa
- Bağlantı Destek
- Hesaplar
- Kullanıcılar **7248**
- Alıcılar **10478**
- IScope
- Roller
- Siparişler
- İstasyonlar

# Web Sitesi

## Diğer İçeriklere Ulaşın

### Port Ayarları

TUSAGA-Aktif'te, alternatif olarak eklenen ikinci sistemi kullanabilmek için GNSS alıcılarında yapılacak Port Ayarları değişikliğine buradan ulaşabilirsiniz.

Git...

### İstasyon Haritası

168 İstasyonun Türkiye ve KKTC üzerinde dağılımını görmek için tıklayabilirsiniz.

Git...

### İstasyon Konumları

Tüm İstasyonların coğrafi ve kartezyen koordinatları ile hızlarını içeren PDF dosyası ile İstasyon konumlarını gösterir. NCZ ve KML uzantılı dosyalara buradan ulaşabilirsiniz.

PDF NCZ KML

### Deprem Verileri

2019 yılından bugüne 5 ve üzeri büyüklükteki depremlere ait 1 saniye aralıklı Rinex verilerine ücretsiz olarak buradan ulaşabilirsiniz.

İndir...

### SSS

Kullanıcı İşlemleri ile Teknik konulara ilişkin Sıkça sorulan sorular ile Ağ Çalışma Prensipli NTRIP ve RTCM yapısı hakkında bilgi için [tıklayınız](#).

Kullanıcı

Teknik

Web sitemiz üzerinden kullanıcılarımıza sunduğumuz diğer hizmetlerimiz.

## Kullanıcıların Yaşadığı Sorunlar

- TUSAGA-Aktif Sistemine bağlı anlık konum belirlemede, değişik sorunlarla karşılaşılabilir;
- Ölçüme başlamadan önce, TUSAGA-Aktif aboneliğinizin Ağ RTK için süresinin devam ettiğinden emin olmanız gerekir. Emin değilseniz, **444 4677 (GNSS)** çağrı merkezimizden kullanım durumunuzu öğrenebilirsiniz.



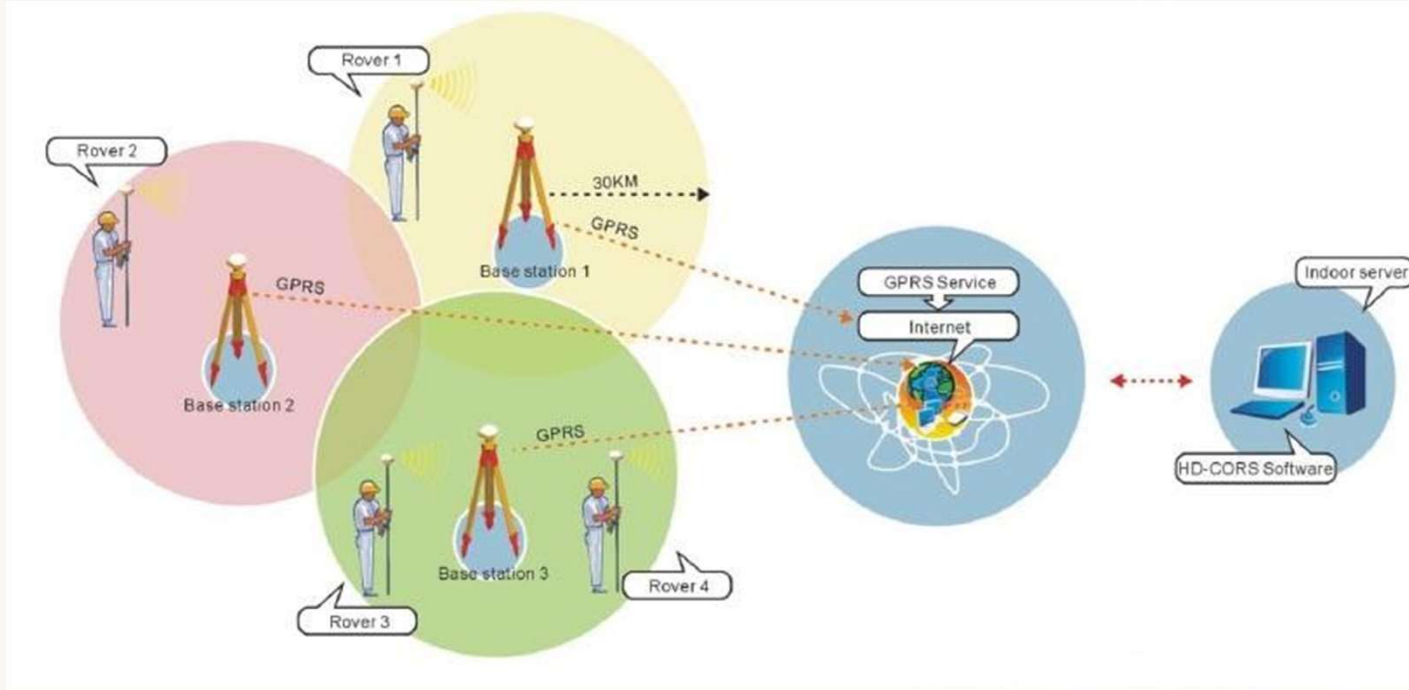
## Kullanıcıların Yaşadığı Sorunlar



- GNSS aletinizi açtığınızda uydularla iletişime geçtiğinden emin olmalısınız.

## Kullanıcıların Yaşadığı Sorunlar

- GNSS aletinizde veri iletişimi sağlamak için kullandığınız **data hattınız** aktif durumda olmalıdır.



## Kullanıcıların Yaşadığı Sorunlar



Ayar: Cors bağlantı şif... ✓ ✕

Kullanıcı ad ve şifresi

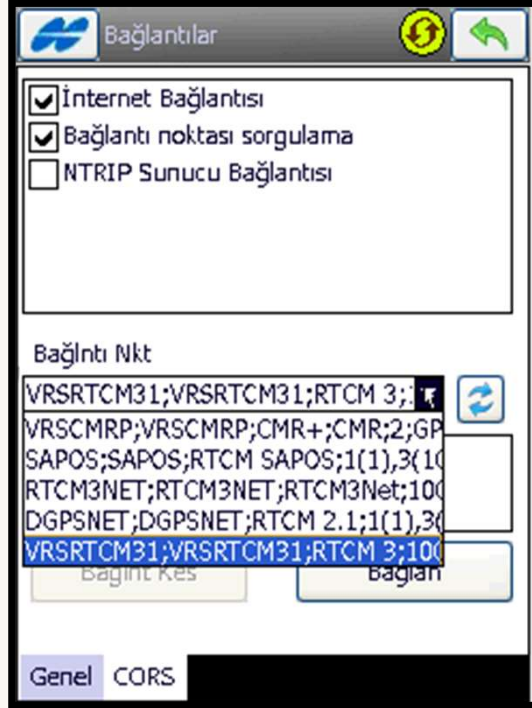
Kullanıcı ADI K070601505

Şifre \*\*\*\*\*

<< Geri İleri >>

- TUSAGA-Aktif Sistemi Ağ RTK dan faydalanabilmeniz için size verilen **kullanıcı adı ve şifrenizin** GNSS aletinize doğru girilmiş olması gerekir.
- Kullanıcı adı ve şifrenizi GNSS aletine girerken büyük küçük harf ve rakam harf durumuna dikkat etmelisiniz.

## Kullanıcıların Yaşadığı Sorunlar



TOPCON GNSS Kullanım Kılavuzu

- TUSAGA-Aktif Sistemi ile ağ RTK'ya başladıktan sonra ara ara **FLOAT**'a düşülmesi;
- Geçerli **Mount Point**'inizi değiştirebilirsiniz.
- **NTRIP** ayarlarından düzeltme verisini alma yöntemini **VRS**, **SAPOS (FKP)** ve **MAC** değiştirebilirsiniz.

## Kullanıcıların Yaşadığı Sorunlar



➤ TUSAGA-Aktif Sistemi ile ağ RTK'ya başladıktan sonra ara ara **FLOAT'a** düşülmesi;

- VRS için, **VRSCMR+** veya **VRSRTCM3.1**
- FKP için, **SAPOS**
- MAC için, **RTCM3Net**
- DGPS için, **DGPSNet.**

## Sistem Performansını Etkileyen Faktörler

TUSAGA-Aktif Sistemi bir jeodezi projesi olmasının yanında aynı zamanda bir iletişim projesidir. Bu kapsamda Sistem performansını olumlu ya da olumsuz olarak etkileyen faktörlerin de uydu ve iletişim kaynaklı olması kaçınılmazdır.



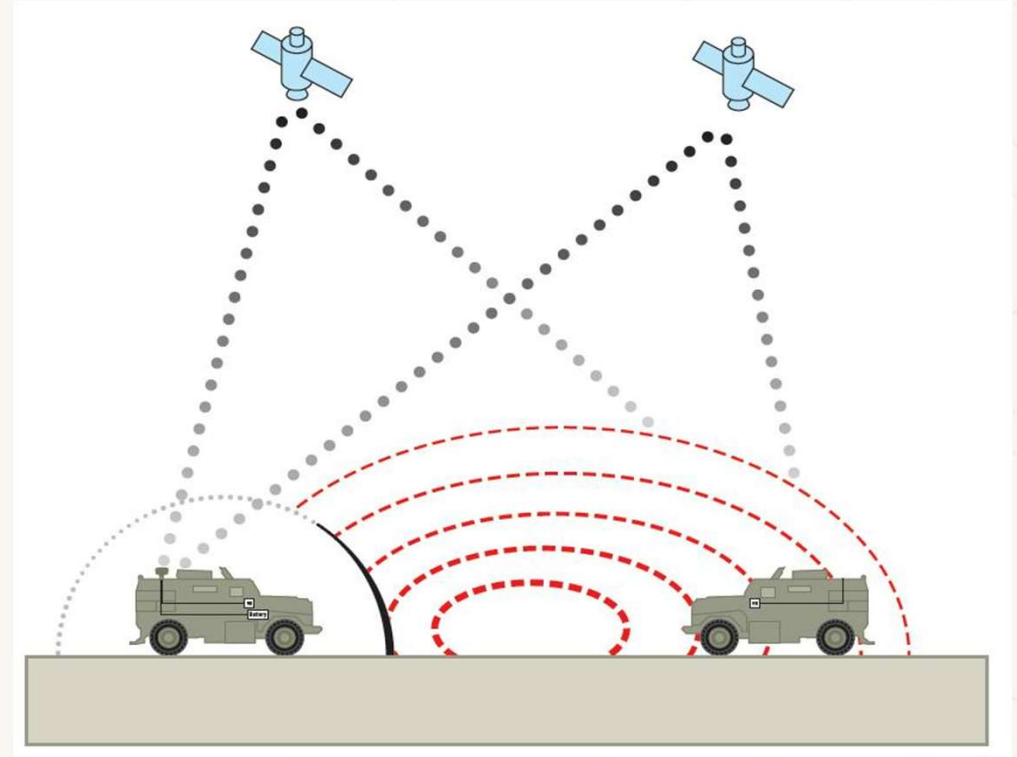
## Sistem Performansını Etkileyen Faktörler

- TUSAGA-Aktif Sistemi kullanıcı sayısı ve kullanıcı meslek disiplinlerindeki çeşitlilik her geçen gün artmaktadır. Bu durum kullanıcıların Sistemden bilinçli faydalanmasında çeşitlilik oluşturmaktadır.

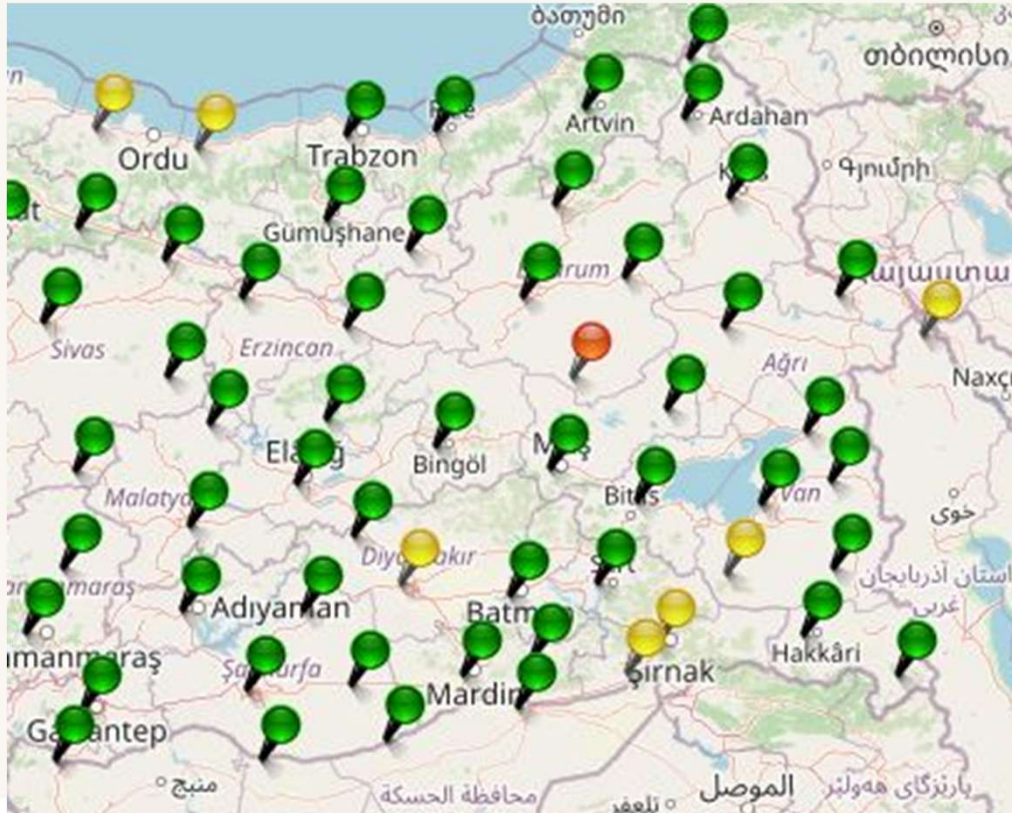


## Sistem Performansını Etkileyen Faktörler

- Son zamanlarda özellikle güvenliğin önem arz ettiği sınır bölgeleri başta olmak üzere ülkemizde sıkça sinyal kesici / karıştırıcılar kullanılmaktadır.

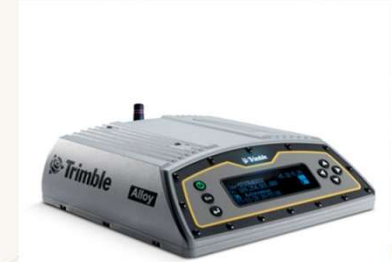
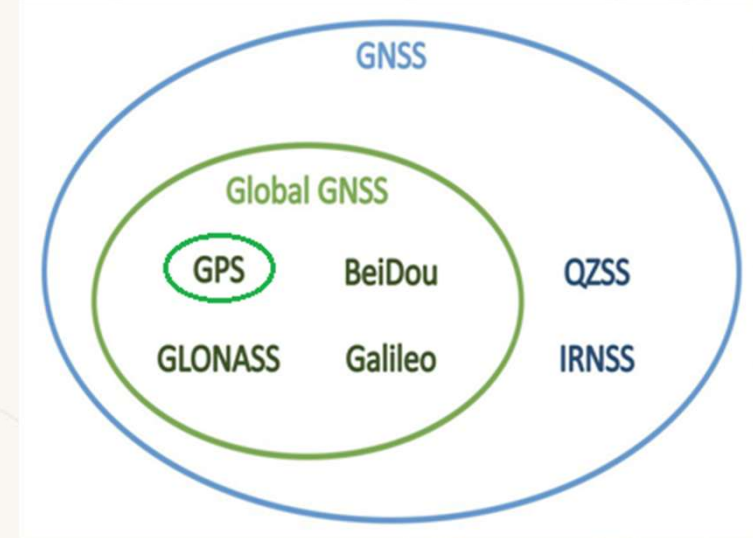


## Sistem Performansını Etkileyen Faktörler



## Sistem Performansını Etkileyen Faktörler

- TUSAGA-Aktif Sistemi kurulumu 2006 yılında başlamış ve 2009 yılında tamamlanmıştır. Sistem kurulum aşamasında, Sabit GNSS İstasyonları referans alıcıları için o tarihlerde aktif olarak hizmet veren GPS ve GLONASS küresel uydu konumlama sistemleri verilerini kullanan alıcılar temin edilmiştir.
- Günümüzde ise ek olarak Galileo, BeiDou başta olmak üzere aktif hizmet veren küresel uydu konumlama sistemleri mevcuttur.



## Sabit GNSS İstasyonları Bakım Onarım Hizmetleri



Sabit GNSS istasyonlarımızın kesintisiz hizmet vermesini sağlayacak şekilde **modem, redresör, anten kablosu, internet altyapısı vs. için gerekli bakım, onarım ve arıza giderimi** işlemleri her yıl düzenli aralıklarla yapılmaktadır. 2024 yılı içerisinde **96 adet** istasyonda bakım ve onarım yapılmıştır.



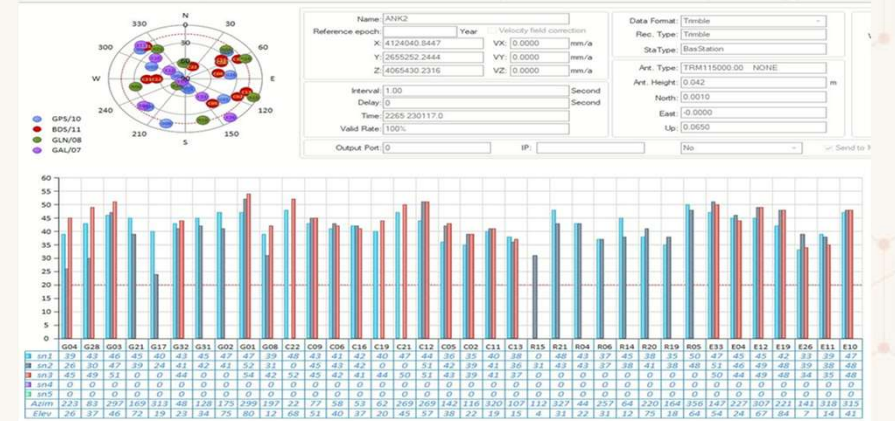
## Kontrol Merkezi Donanım ve Yazılım Güncellemeleri

- 2009 yılında ilk kurulumda temin edilen, 2014 yılında güncellenen Kontrol Merkezi donanımları gelişen teknolojiye bağlı olarak Sistem Kontrol Merkezi yazılımı 2023 yılı Haziran ayında güncellenmiş ayrıca yıllık hız değişim vektörleri ile koordinatları hesaplayan modüller temin edilmiştir.



# Kontrol Merkezi İkinci Yazılımı ve Sabit İstasyonlar İkinci GNSS Alıcıları Temini

- Sistemin; GPS ve GLONASS küresel uydu konumlama sistemlerinin yanı sıra GALILEO ve BEIDOU küresel uydu konumlama sistemleri verilerini de işleyebilecek bir yapıda güncellenmesine ihtiyaç duyulmuştur.
- Sistemin kullanıcı portföyü ve sayısı her geçen gün artmaktadır. Hassas tarım uygulamaları yapan çiftçiler başta olmak üzere çeşitli meslek disiplinlerinden kullanıcılara hizmetin aksamaması için ikinci bir Kontrol Merkezi yazılımına ihtiyaç duyulmuştur.



# Sabit İstasyonlar için İkinci GNSS Alıcıları Kurulumları



## Alıcı kurulumu tamamlanan istasyonlar

### Şemdinli İstasyonu



(ÖNCESİ)



(SONRASI)

# Kullanıcılarımız bu sistem nasıl faydalanabilir?

## HATIRLATMA (!)

Öncelikle bunun bir **alternatif sistem** olduğunu unutmayalım. Mevcut TUSAGA-AKTİF sistemimiz **sağlıklı bir biçimde düzeltme yayınlamaya** devam etmektedir.

Bu zamana kadar kullanılan **2101 portu** üzerinden çalışmaya devam edebilirsiniz.

İkinci kontrol merkezi yazılımımız üzerinden düzeltme almak bir **tercihtir**.

## Kullanıcılarımız bu sistem nasıl faydalanabilir?

Kullanıcılarımız ikinci sistem üzerinden düzeltme yayını almak istiyorlarsa; yapmaları gereken aletleri üzerinden **sadece port değişikliği** yapmak olacaktır.

**IP Bilgileri kesinlikle değiştirilmeyecektir. (212.156.70.42)**

**Mevcut port bilgisi: 2101**

**İkinci sistem port bilgisi: 55600**

Aletlerinizde **portunuzu 55600 olarak değiştirdiğinizde** yeni sistemimizden faydalanabilirsiniz.

Yeni sisteme geçtikten sonra, lütfen **kaynak tablonuzu yenilemeyi** de unutmayınız.

# Kullanıcılarımız bu sistem nasıl faydalanabilir?

Aletlerinizde port değişikliğiniz nasıl yapacağınızı bilmiyorsanız **web sitemiz (www.tusaga-aktif.gov.tr)** üzerinden **paylaşılan dokümanlardan** yardım alabilirsiniz.

Alet listelerimiz firmalardan gelen dokümanlar akabinde **güncellenmektedir**.

Eğer aletinize ait doküman bulunmuyorsa, **lütfen alet firmanızla iletişime geçiniz**.

The screenshot shows the website interface for 'tusaga-aktif.gov.tr'. The main content area is titled 'Diğer İçeriklere Ulaşın' (Access Other Content). It features several cards for different services: 'Port Ayarları' (Port Settings), 'İstasyon Haritası' (Station Map), 'İstasyon Konumları' (Station Locations), 'Deprem Verileri' (Earthquake Data), and 'SSS' (FAQ). The 'Port Ayarları' card is highlighted with a red box, and a red arrow points from it to a list of documents on the page below. The list includes documents for various ports such as 'DİC-LSB port değişikliği dokümanı indirmek için tıklayınız', 'DİC-LSA port değişikliği dokümanı indirmek için tıklayınız', 'DİC-LSB port değişikliği dokümanı indirmek için tıklayınız', 'SOUTH port değişikliği dokümanı indirmek için tıklayınız', 'GEMATE port değişikliği dokümanı indirmek için tıklayınız', 'BİNTEC port değişikliği dokümanı indirmek için tıklayınız', 'GONAY port değişikliği dokümanı indirmek için tıklayınız', 'STONEX SURPAD port değişikliği dokümanı indirmek için tıklayınız', 'STONEX CIBB-A port değişikliği dokümanı indirmek için tıklayınız', 'GEMAX port değişikliği dokümanı indirmek için tıklayınız', 'Tepneri port değişikliği dokümanı indirmek için tıklayınız', 'TepneriFMS Mikses port değişikliği dokümanı indirmek için tıklayınız', 'TepneriFMS\_Antenna port değişikliği dokümanı indirmek için tıklayınız', 'SARAY MALETTE port değişikliği dokümanı indirmek için tıklayınız', and 'Ful ATO ANDRO-FBI port değişikliği dokümanı indirmek için tıklayınız'.

## Sabit İstasyonlarımızda Alıcı Yenileme Çalışmaları

TUSAGA-Aktif sisteminin kurulumundan bu yana kullanılan **Trimble NetR5** model GNSS alıcıları, uzun yıllar boyunca güvenilir şekilde hizmet vermiştir.

Günümüz teknolojik gelişmeleri doğrultusunda, sistemimizin daha yüksek performans ve uydu kapsama kapasitesine ulaşması amacıyla **yeni nesil “Trimble Alloy” GNSS alıcılarının** temin edilmesi sağlanmıştır.

Bu kapsamda, ülke genelindeki sabit istasyonlarda **alıcı değişim süreci** başlatılmış olup, çalışmalar kademeli olarak devam etmektedir.

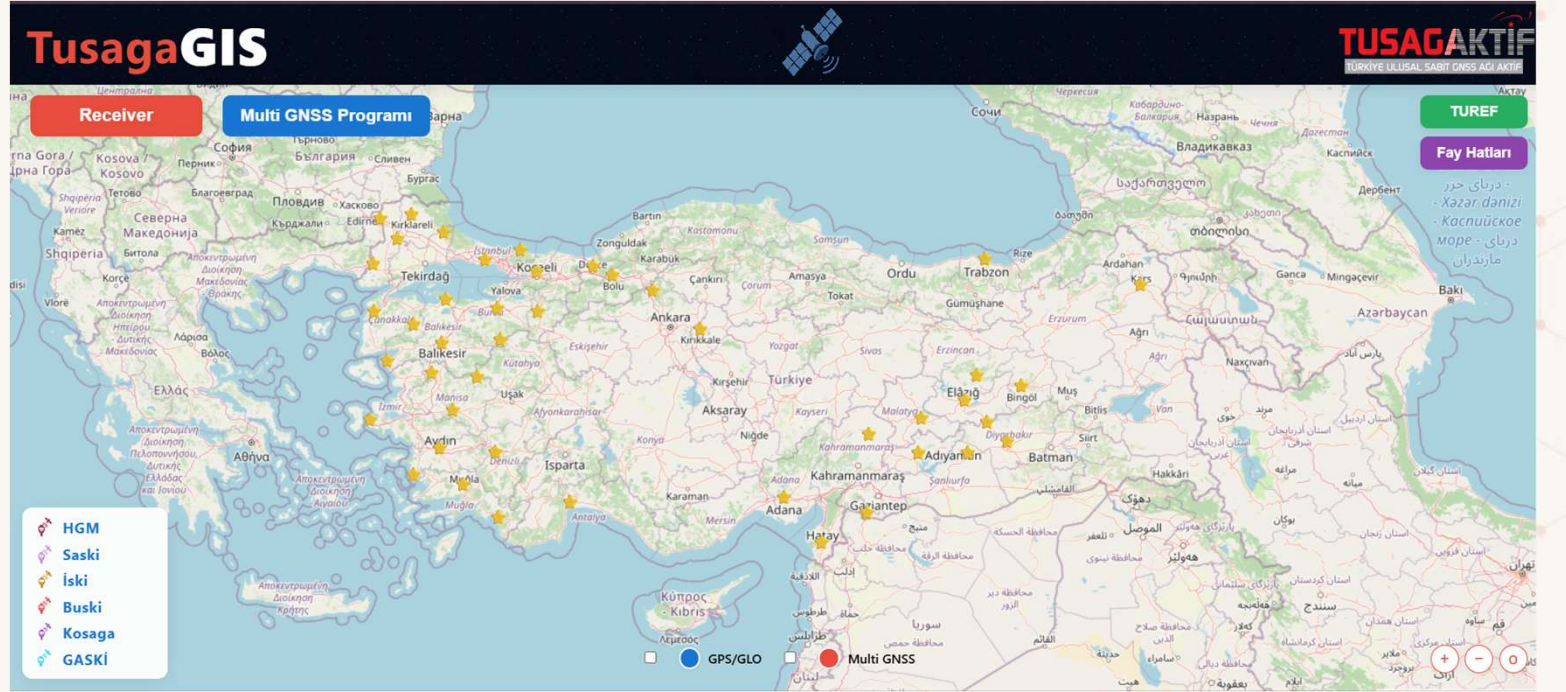
Yeni nesil **Alloy alıcıları**, yalnızca GPS ve GLONASS değil, aynı zamanda **Galileo** ve **BeiDou** uydu sistemlerini de desteklemektedir.

Bu sayede **Multi-GNSS altyapısına** geçiş hedeflenmekte; Türkiye genelinde daha **hızlı fixlenme**, **yüksek doğrulukta konum belirleme** ve **kesintisiz hizmet kalitesi** sağlanacaktır.

# 2026 yılı Arazi Çalışmaları

## Yenilenmesi tamamlanmış istasyon listesi (44)

ADN2	IPS3	CAN1	SARY
ADY1	ISTN	CES1	SIV3
ANTL	IZMT	DIDI	SLEE
AYD2	KIRL	DIY1	TNC1
AYVL	KKAL	DNZ1	YEN1
BAL1	KLS1	EDIR	CMLD
BAN1	KRS1	EKZ1	DEI1
BILE	MLY1	ELAZ	DZCE
BIN1	MUG1	ERGN	BOL1
BRS1	PEHL	FETH	KIKA
HAT2	TRBN	HARC	SALH



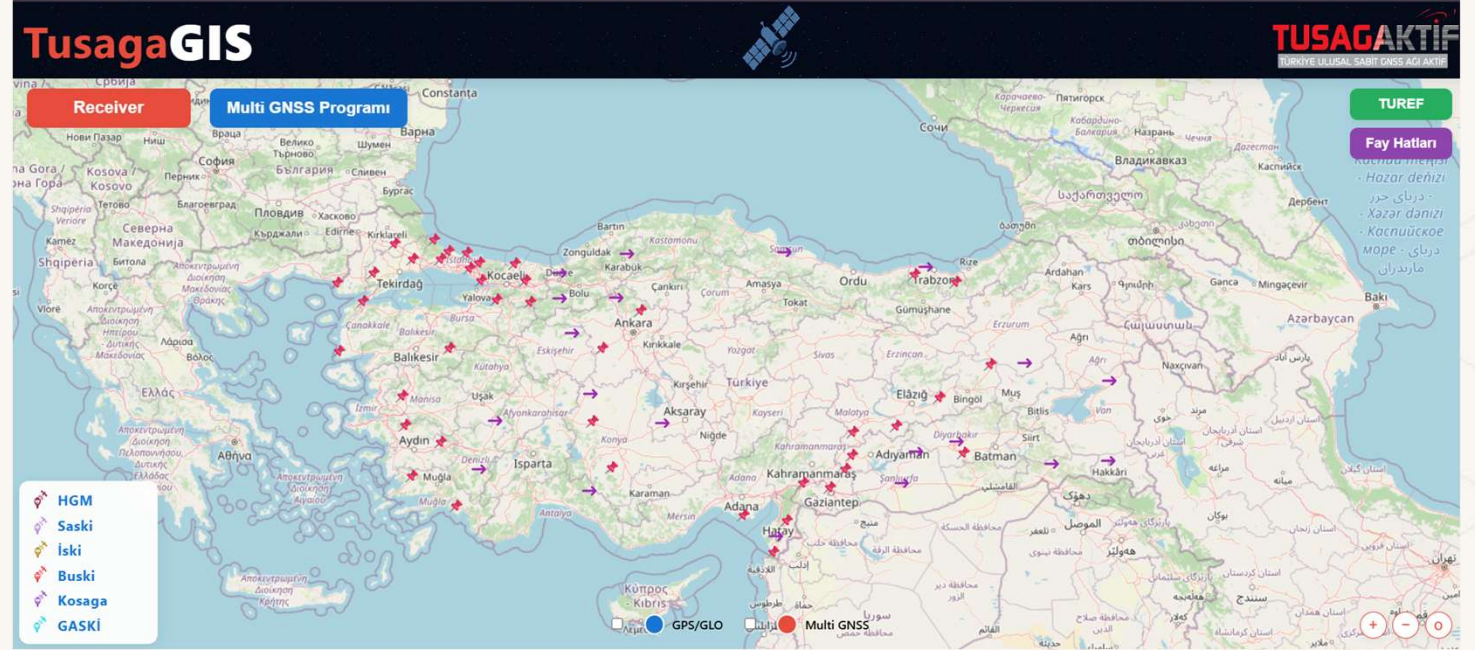
# 2026 yılı Arazi Çalışmaları

## Sıkıştırma istasyon listesi (41)

ÇANAĞKALE	AYVACIK	Alloy
ÇANAĞKALE	GELİBOLU	Alloy
KONYA	AKÖREN	Alloy
DIYARBAKIR	ÇINAR	Çinar (Netr5)
HATAY	YAYLADAĞI	Alloy
ANKARA	ÇUBUK	Alloy
ANKARA	POLATLI	Alloy
GAZIANTEP	NURDAĞI	Alloy
HATAY	KIRIKHAN	Alloy
TEKİRDAĞ	MALKARA	Alloy
KIRKLARELİ	LÜLEBURGAZ	Alloy
EDİRNE	ENEZ	Alloy
TEKİRDAĞ	ÇORLU	Alloy
İSTANBUL	ÇATALCA	Alloy
İSTANBUL	ÇATALCA	Alloy
İSTANBUL	ARNAVUTKÖY	Alloy
İSTANBUL	ATAŞEHİR	Alloy
İSTANBUL	SARIYER	Alloy
KOCAELİ	DARICA	Alloy
İSTANBUL	ÇEKMEKÖY	Alloy
KOCAELİ	KANDIRA	Alloy
SAKARYA	ADAPAZARI	Alloy
BURSA	İZNİK	Alloy
SAKARYA	TARAKLI	Alloy
MALATYA	PÜTÜRGE	Pötürge (Netr5)
MALATYA	DOĞANŞEHİR	Doğanşehir (Netr5)
GAZIANTEP	ARABAN	Alloy
ADIYAMAN	BESNİ	Besni (Netr5)
MANİSA	SARUHANLI	Alloy
MUĞLA	MİLAS	Alloy
İZMİR	BAYINDIR	Alloy
AYDIN	KUYUCAK	Alloy
BALIKESİR	DURSUNBEY	Alloy
ADANA	KARATAŞ	Alloy
MUĞLA	DALAMAN	Alloy
TRABZON	TONYA	Tonya (Netr5)
TRABZON	ÇAYKARA	Çaykara (Netr5)
KONYA	ILGIN	Ilgın (Netr5)
ELAZIĞ	KOVANCILAR	Kovancılar - Netr5
BİNGÖL	KARLIOVA	Karlıova - Netr5
GAZIANTEP	ŞEHİTKAMİL	Alloy

## Taşınacak istasyon listesi (20)

TRBN
SUF1
SIR1
HA1
DIY1
KNY1
SHUT
MIHA
TVAS
BOZU
SAM1
SIV4
MUR1
HAT2
CMLD
KRBK
DZCE
AKSI
HINI
YUN1



## TUSAGA-AKTİF SİSTEMİ YASAL ALTYAPISI

### BÖHHBÜY 'nin Sabit İstasyonlarla ilgili maddeleri:

**MADDE 44-** (1) Herhangi bir amaç için tesis edilmiş sabit GNSS istasyonlarından elde edilen veriler, aşağıda belirtilen asgari koşulları sağlaması durumunda bu Yönetmelik kapsamında kullanılabilir.

- a) A, B veya C1 nokta kategorisine girecek koordinat doğruluğuna sahip olmalıdır.
  - b) Pilye veya eşdeğer stabiliteye sahip bir tesis üzerine monte edilmiş anteni olmalıdır.
  - c) Tesisi sağlam zeminde, maksimum uydu görüşüne uygun olmalı ve çoklu yansıma etkisi bulunmamalıdır.
  - ç) Sürekli çalışan jeodezik amaçlı çift frekanslı GNSS alıcısına ve antenine sahip olmalıdır.
  - d) Alıcısı bir saniye veya daha sık aralıklı veri toplama, bu verileri depolama, saklama, arşivleme ve gerektiğinde istenilen geçmiş zaman dilimine ait veri dosyasını RINEX formatta üretebilme özelliğine sahip olmalıdır.
  - e) İstasyona ait günlük verilere (en az 30 saniye aralıkta toplanmış) internet aracılığıyla ulaşılma olanağı olmalıdır.
  - f) İstasyonun bu Yönetmelik kapsamında kullanılabileceği ile ilgili standartları (istasyonun koordinatının kategorisi, hız vektörleri, ürettiği verinin standardı, doğruluğu ve güvenilirliği) gösteren onay belgesi iki yılda bir Harita Genel Müdürlüğünden alınmalıdır. İstasyon anten konumunda meydana gelebilecek yer değişikliği durumunda, iki yıllık sürenin dolması beklenmeksizin onay belgesi tekrar alınır.
  - g) Sabit GNSS istasyonlarından elde edilen koordinat değerlerinin tescile konu işlemlerde kullanılabilmesi için idare tarafından söz konusu istasyona ait Harita Genel Müdürlüğünden alınan onay belgesi şartı aranır.
- (2) Sabit GNSS istasyonlarının koordinatları Türkiye Hız Alanı Modeline göre TUREF'te belirlenir.

## TUSAGA-AKTİF SİSTEMİ YASAL ALTYAPISI

### BÖHHBÜY 'nin Sabit İstasyonlarla ilgili maddeleri:

**MADDE 47-** (1) GNSS ile kinematik konum belirleme teknikleri kullanıldığında, gerçek zamanlı veya sonradan değerlendirmek üzere detay noktaları ölçülebilir. Kinematik GNSS yöntemlerinde bu Yönetmeliğin 46 ncı maddesinde belirtilen konum doğruluğunu sağlayacak uzaklıkta bulunan sabit GNSS istasyonlarından veya bölgeye en yakın C derece ağ veya poligon noktaları üzerine ölçme süresince (eş zamanlı) kullanılmak üzere kurulmuş GNSS referans istasyonlarından yararlanılabilir.

(2) TUSAGA-Aktif sistemi ile Ağ GZK düzeltme verisi kullanılarak ölçme yapıldığında aşağıdaki kurallara uyulmalıdır.

- Düzeltilme verileri alınırken kullanılacak teknik: VRS, FKP veya MAC,
- Belirsizlik çözümü: Sabitlenmiş (Fixed),
- Uydu sayısı: En az 5 adet,
- Veri toplama aralığı: 1 saniye,
- Uydu yükseklik açısı:  $10^\circ$ ,
- Ölçüm süresi: En az 3 epok, olmalıdır.

## BÖHHBÜY 'nin Sabit İstasyonlarla ilgili maddeleri:

### **MADDE 27-**

c) Poligon noktalarının koordinatları; TUSAGA-Aktif sisteminde Ağ GZK yöntemiyle de belirlenebilir.

ç) TUSAGA-Aktif sisteminde poligon noktalarının koordinatları; (d) bendinde yer alan koşulları sağlayacak şekilde ve farklı zamanlarda en az iki GNSS oturumu ile belirlenir. İki oturumdan elde edilen izdüşüm koordinatları ve elipsoit yükseklikleri arasındaki farklar  $\pm 7$  cm (dahil)'den küçük olmalıdır.

d) TUSAGA-Aktif sisteminde Ağ GZK yönteminde;

- 1) Düzeltme verileri alınırken kullanılacak teknik: VRS, FKP veya MAC,
- 2) İlk faz başlangıç belirsizliği çözümü: Sabitlenmiş,
- 3) Uydu sayısı: En az beş adet,
- 4) Uydu yükseklik açısı:  $10^\circ$ ,
- 5) Veri toplama aralığı: Bir saniye,
- 6) Ölçüm süresi: Her noktada en az 10 epok,
- 7) Oturumlar arası zaman: En az bir saat, alınır.



**TEŞEKKÜR EDERİM.**

**Cemal Alptekin TEZEL**  
Harita Yüksek Mühendisi



[tk28578@tkgm.gov.tr](mailto:tk28578@tkgm.gov.tr)



(312) 551 46 68



39°8562, 32°8465