**SuSaati** | Su saati artık cebinizde.

UÇTAN UCA AKILLI SU YÖNETİMİ

# Sahadan karara, akıllı su

LoRaWAN gateway kurulumundan uzaktan sayaç okumaya, belediye panelinden vatandaş uygulamasına: tek ekip, tek sorumluluk, marka bağımsız.



Saha ağı · Uzaktan okuma · Sayaç uyumluluğu · Belediye paneli · SuSaati uygulaması · Kayıp-kaçak analitiği

01 · GENEL BAKIŞ

# SuSaati bir bakışta: tek platform, tek ekip

### Saha ağı

Kendi LoRaWAN ağınız: gateway’ler çatı ve kulelere, örtüşen kapsamayla kurulur.

### Uzaktan okuma

Sayaçlar her gün kendiliğinden okunur; veri doğrulanır ve faturalamaya akar.

### Belediye paneli

Operasyon, alarm, kaçak, kesinti ve finans tek ekranda.

### Vatandaş kanalları

SuSaati uygulaması, kiosk ve dijital ödeme; kartlı ve akıllı sayaçlar için.

**TAMAMI BİZDEN** Keşif ve RF planlama · gateway ve sayaç kurulumu · platform ve entegrasyon · eğitim · işletme ve destek

**Marka bağımsız:** farklı üreticilerin sayaç ve gateway’leri aynı platformda çalışır; mevcut yatırım korunur.

01 · İHTİYAÇ

# Görünmeyen kayıp: suyun neredeyse üçte biri

**126 milyar m³**
dünyada her yıl faturalanmayan su

**≈ %30**
küresel ortalama kayıp oranı

**%31,6**
Türkiye ortalaması, 2024

**%25**
2028 yasal sınırı (büyükşehirler)

Yıllık **50** milyon m³ arzda **5** puanlık iyileşme

## ≈ 2,5 milyon m³ su / yıl




≈ 1.000 olimpik havuz · yıllık arzın %5'i

## Sahadaki tablo

- Elle, araçla ya da drone ile periyodik okuma
- Tahmini fatura ve itirazlar
- Günler sonra fark edilen kaçak
- Yüksek saha ve tahsilat maliyeti

Kaynaklar: Liemberger ve Wyatt (2019), Dünya Bankası araştırması · Su Verimliliği Genel Müdürlüğü · Resmî Gazete 31.08.2019

01 · ÇÖZÜM

# Uçtan uca mimari: sayaçtan karar ekranına

1 · SAHA

## Sayaç

Akıllı, kartlı veya mekanik sayaç; LoRaWAN haberleşme modülü

EU868 · AES-128

→

2 · ERİŞİM

## Gateway

Çatı ve kulelerde, örtüşen kapsama; fiber veya LTE ile bağlı

Operatör sınıfı

→

3 · AĞ

## Ağ sunucusu

Kopya ayıklama, hız ayarı (ADR), cihaz anahtarları, aşağı yön komutları

Açık standart

→

4 · PLATFORM

## SuSaati

Doğrulama, alarm, kaçak analizi, uzaktan kredi, raporlama

REST · SSE · RLS

**Platformdan beslenen kanallar**

Belediye paneli | SuSaati uygulaması | Kiosk ve tahsilat | ABYS · SCADA · CBS · ERP

01 · HİZMET MODELİ

# Anahtar teslim: tek ekip, tek muhatap

### 1 Keşif ve RF planlama

Sayaç envanteri, bina tipleri, çatı ve kule adayları; kapsama simülasyonu ve saha ölçümü.

### 2 Gateway kurulumu

Montaj, anten ve kablo, fiber veya LTE bağlantı, enerji yedeği ve yıldırım koruması.

### 3 Sayaç devreye alma

Akıllı sayaç ve modül kurulumu, ağa kayıt, okuma ve sinyal testleri.

### 4 Platform ve entegrasyon

Kuruma özel kurulum; ABYS, SCADA, CBS, ERP ve ödeme sistemleriyle bağlantı.

### 5 Eğitim ve geçiş

Panel kullanıcıları, saha ekipleri ve çağrı merkezi için eğitim; kademeli devreye alma.

### 6 İşletme ve destek

Ağ ve sinyal izleme, bakım, yazılım güncellemeleri; hizmet seviyesi taahhüdüyle destek.

**TEK SÖZLEŞME** Donanım, saha kurulumu, yazılım, entegrasyon ve destek tek elde; sorumluluk paylaşılmaz.

02 · SAHA AĞI · LORAWAN

# Neden LoRaWAN: sayaç için tasarlanmış ağ

### Uzun menzil

Şehirde birkaç kilometre; az gateway ile geniş kapsama.

### Yıllarca pil

Düşük enerjili haberleşme; sayaç modülleri okuma sıklığına göre yıllarca çalışır.

### Bina içine erişim

868 MHz bandı duvarları, bodrumları ve şaftları daha iyi aşar.

### Açık standart

Farklı üreticilerin cihazları aynı ağda; tek üreticiye bağımlılık yok.

### Uçtan uca güvenlik

AES-128 şifreleme, cihaza özel anahtarlar, tekrar saldırısına karşı koruma.

### Çift yönlü ve size ait

Uzaktan kredi ve vana komutu; lisanssız bantta kendi ağınız, hat başı ücret yok.

# Gateway kurulumu: örtüşen, yedekli kapsama

## Her sayacı en az iki gateway duyar

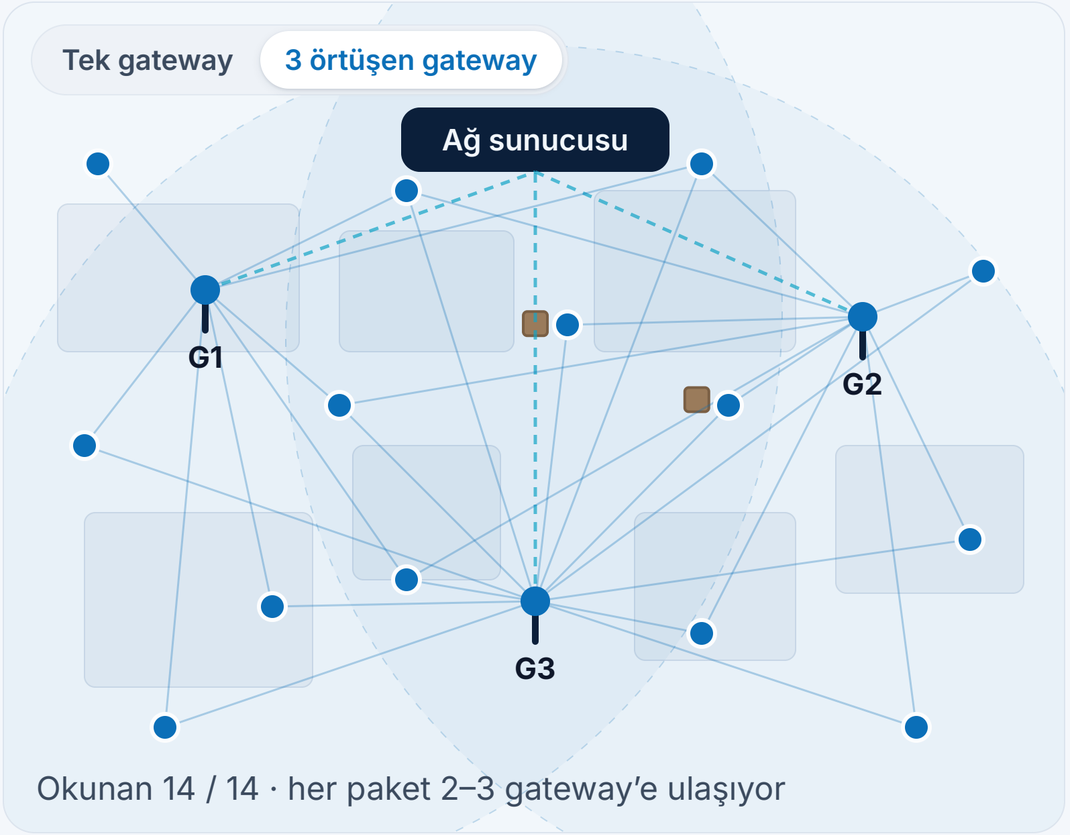
Paket menzildeki tüm gateway'lere ulaşır, ağ sunucusu kopyaları ayıklar. Biri arızalansa veri akmaya devam eder.

## Yer seçimi ölçümle yapılır

Çatı ve kule adayları RF planlama ve saha ölçümüyle belirlenir; tahmine yer bırakılmaz.

## Kapasite sorun değil

Tek gateway günde yaklaşık 1,5 milyon paket alabilir; binlerce sayaç rahatça taşınır.




Okunan 14 / 14 · her paket 2–3 gateway'e ulaşıyor

# Operatör sınıfı donanım, bölgeye göre seçilir

| Gateway sınıfı | Nerede | Öne çıkan özellikler |
|---|---|---|
| **Dış ortam (çatı)** | Toplu konut ve bina çatıları | IP67 kasa, 8 kanal, Ethernet + 4G, PoE |
| **Makro (kule)** | Kule ve yüksek noktalar, geniş alanlar | 16+ kanal, yüksek hassasiyet, hücresel parazit filtresi |
| **Güneş enerjili** | Enerji hattı olmayan noktalar | Güneş paneli, akü yedeği, hücresel bağlantı |
| **Yüksek kapasiteli** | Yoğun şehir merkezleri | 32+ kanal, operatör ölçeğinde trafik |

### Doğru anten

Yakın ve yüksek bloklarda geniş açılı (≈2,5–3 dBi), düz ve geniş alanlarda yüksek kazançlı (≈6 dBi).

### Kurulum kalitesi

Düşük kayıplı kablo, su yalıtımlı konnektör, yıldırım koruması; metalden yeterli mesafe.

### Marka bağımsız seçim

LoRaWAN uyumlu farklı üreticilerin gateway'leri aynı ağda; seçim teknik kriterlerle yapılır.

# Zorlu sahalar için kanıtlanmış çözümler

### Yüksek bloklar ve bodrumlar

Çatılar doğal kuledir; bodrum ve şaftlar için LoRaWAN röle ya da harici anten.

### Sanayi ve metal yoğun alanlar

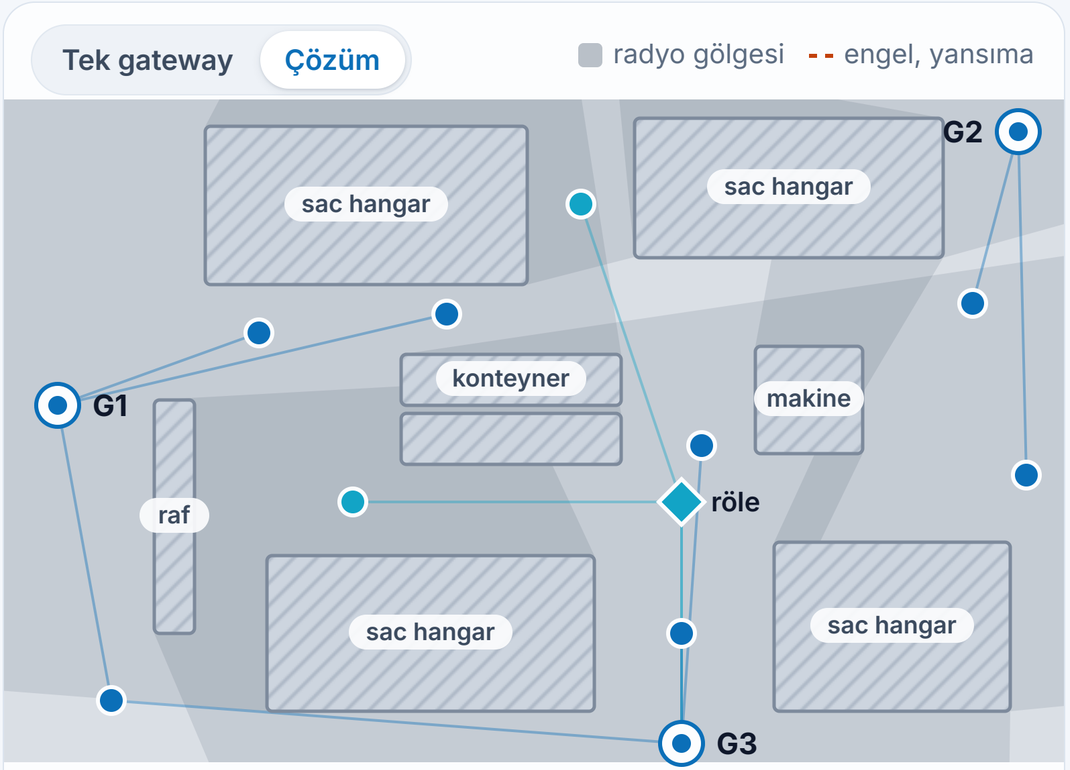
Metal yapıların radyo gölgesini, farklı yönlerden dinleyen gateway'ler ve röleler kırar.

### Kırsal ve dağınık yerleşim

Yüksek noktada makro gateway ve yüksek kazançlı anten; enerji yoksa güneş enerjili gateway.

### Önü sonradan kapanan sayaçlar

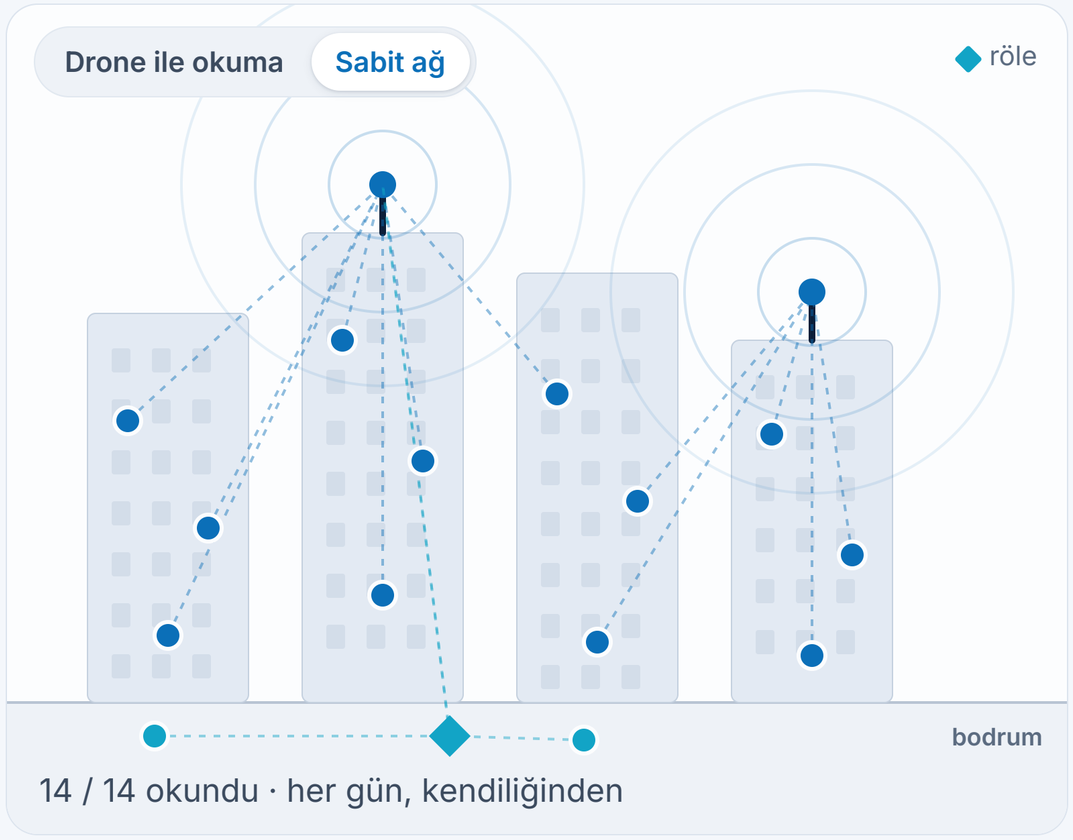
Sinyal karnesi bozulmayı veri kesilmeden gösterir; iş emri otomatik açılır.




3 gateway + 1 röle · okunan 9 / 9 sayaç

# Uzaktan okuma: her sayaç, her gün, kendiliğinden

1. **Sayaç ölçer ve gönderir.** Endeks, alarm ve pil bilgisi saatlik ya da günlük paketlerle.
2. **Ağ duyar ve ayıklar.** Gateway'ler paketi alır; ağ sunucusu kopyaları ayıklar, hızı ayarlar.
3. **Platform doğrular.** Kopya, sıra dışı ve imkânsız endeks elenir; okuma kaydedilir.
4. **Veri işe dönüşür.** Faturalama, kaçak analizi, alarm ve vatandaş bildirimi.



14 / 14 okundu · her gün, kendiliğinden

**Hedef:** günlük %98'in üzerinde okuma başarısı; drone ya da araçla okumaya gerek kalmaz.

# Marka bağımsız: farklı sayaçlar, tek platform

### Akıllı sayaç
LoRaWAN, NB-IoT veya M-Bus haberleşmeli; uzaktan okuma ve komut.

### Kartlı ön ödemeli sayaç
Mevcut kart altyapısı korunur: telefonda NFC, kiosk ya da harici okuyucuyla kredi.

### Mekanik sayaç
Darbe çıkışlı LoRaWAN modülüyle akıllanır; geçişte saha okuması ve fotoğraftan okuma.

→

ADAPTÖR KATMANI

## SuSaati

Üretici → model → yetenek matrisi; her sayacın verisi tek biçime çevrilir.

Bilinen protokolde yeni model katalogdan eklenir; yeni protokol için yalnızca adaptör yazılır.

17 yetenek · 7 okuma kaynağı

→

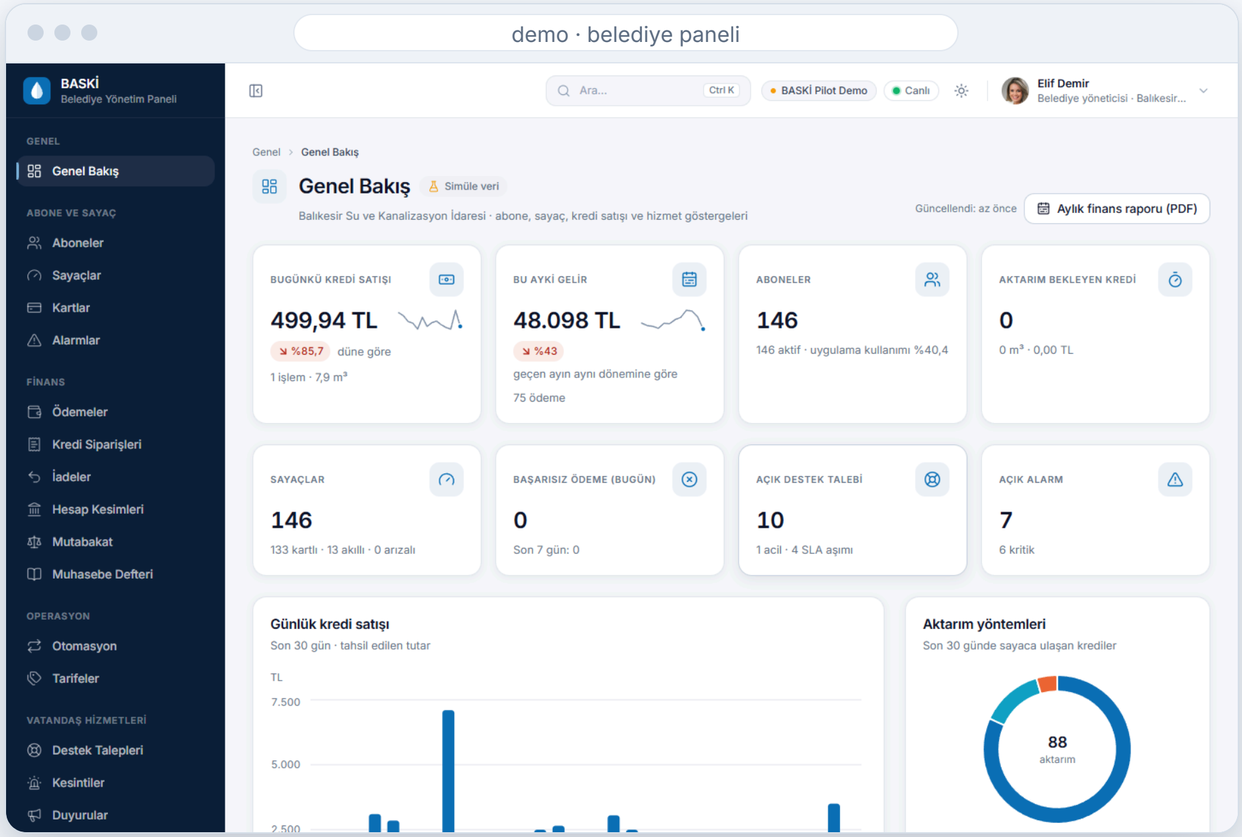
**OKUMA**
- Uzaktan okuma
- Anlık telemetri
- Endeks ve tüketim
- Pil durumu

**KREDİ**
- Uzaktan kredi
- NFC ile karta yazma
- Kiosk
- Harici okuyucu

**KONTROL VE ALARM**
- Vana kontrolü
- Kaçak tespiti
- Müdahale ve manyetik etki
- Ters akış
- Olay kaydı

Yetenekler her model için ayrı tanımlanır; panel ve uygulama yalnızca sayacın desteklediği işlemleri sunar.

# Belediye paneli: operasyonun tek ekranı




## Genel bakış

Satış, gelir, abone ve alarm göstergeleri canlı güncellenir.

## Analitik

İlçe bazında tüketim haritası ve dijital benimseme.

## Alarmlar ve iş emirleri

Kaçak, pil, müdahale: önceliklendirilmiş iş listesi.

## Kesintiler

Harita, etkilenen abone sayısı, SMS ve anlık bildirim.

## Finans ve roller

Ödeme, iade, mutabakat; her rol yalnızca kendi ekranını görür.

04 · PLATFORM · VATANDAŞ

# SuSaati uygulaması: su saati artık cebinizde

### Bakiye ve tüketim
Doğrulanmış bakiye, günlük tüketim analizi ve tasarruf hedefleri.

### Kredi ve ödeme
NFC ile karta, uzaktan sayaca; 3D Secure ödeme.

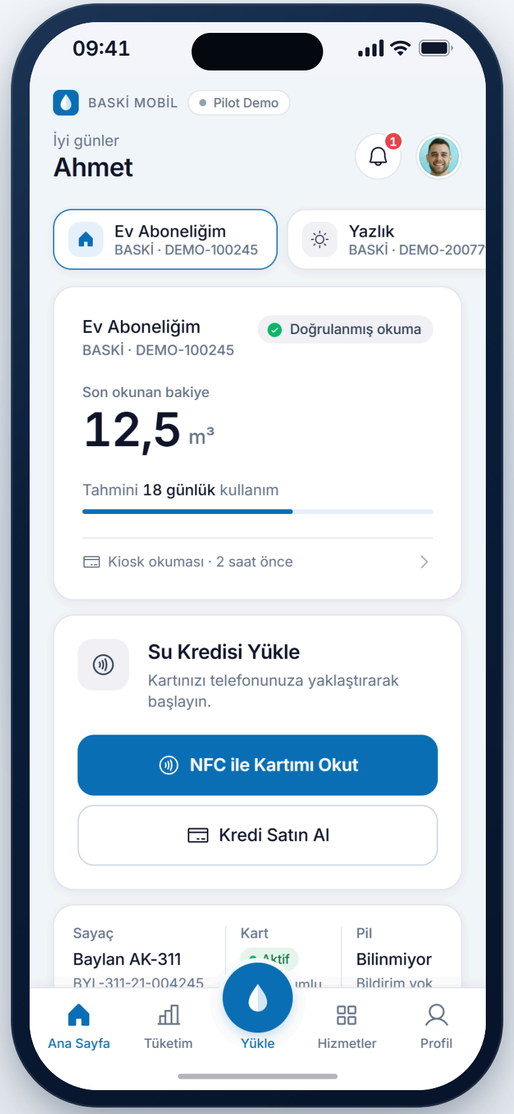
### Otomatik yükleme
Bakiye azalınca, belirlenen limitler içinde kendiliğinden.

### Kaçak uyarısı
Gece akışı ve olağandışı tüketimde anında bildirim.

### Kesinti ve duyuru
Bölgeye özel bildirim, kesinti ve yükleme noktası haritası.

### Kurumun kendi markasıyla
Android, iOS ve web; kurumun adı ve renkleriyle yayımlanır.

Video: demo ortamında 500 TL kredi alımı, 3D Secure ve NFC ile karta yazma. Demoda ödeme ve kart yazma simülasyondur.



04 · PLATFORM · TAHSİLAT

# Kredi ve tahsilat: her kanaldan

### NFC ile karta kredi

Telefonla kredi alınır ve karta yazılır; kart sayaca takılınca yüklenir.

### Kiosk

Akıllı telefonu olmayanlar için nakit veya kartla ödeme noktası.

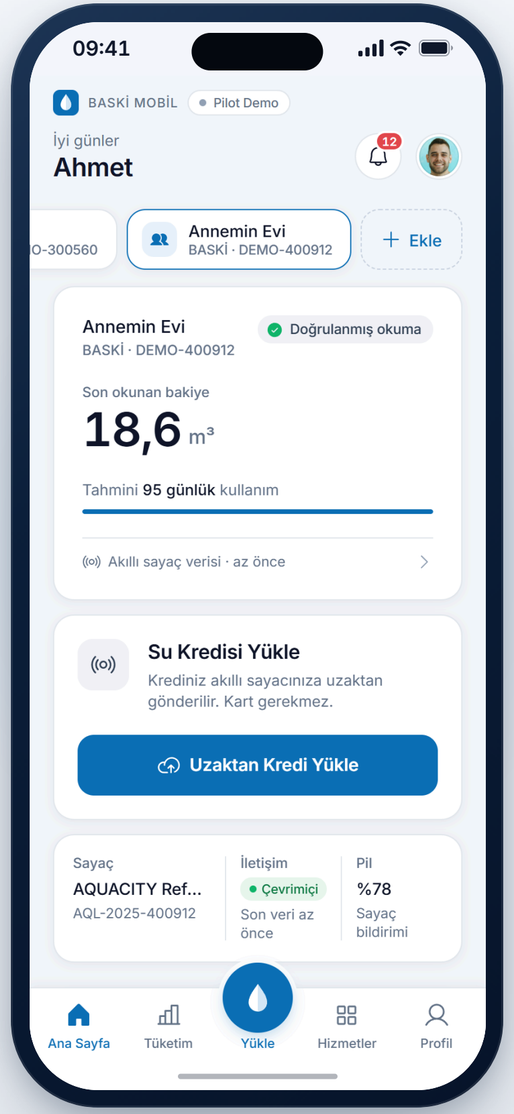
### Uzaktan kredi

Akıllı sayaca kredi LoRaWAN ile iner; sıra numarası çift yüklemeyi önler.

### Otomatik yükleme

Bakiye azalınca, belirlenen limitler içinde kendiliğinden.

Ödemeler 3D Secure ile alınır; sanal POS ve ödeme kuruluşları adaptörle bağlanır. Kart numarası ve CVV saklanmaz. Video: demo ortamında akıllı sayaca uzaktan kredi.



04 · PLATFORM · KAYIP-KAÇAK

# Kaçak ve alarm yönetimi

**~14 L/saat**
gece boyunca kesintisiz akış

**≈ 10 m³**
ayda, tek abonede fark edilmeyen kayıp

**≈ 123 m³**
yılda, aynı abonede

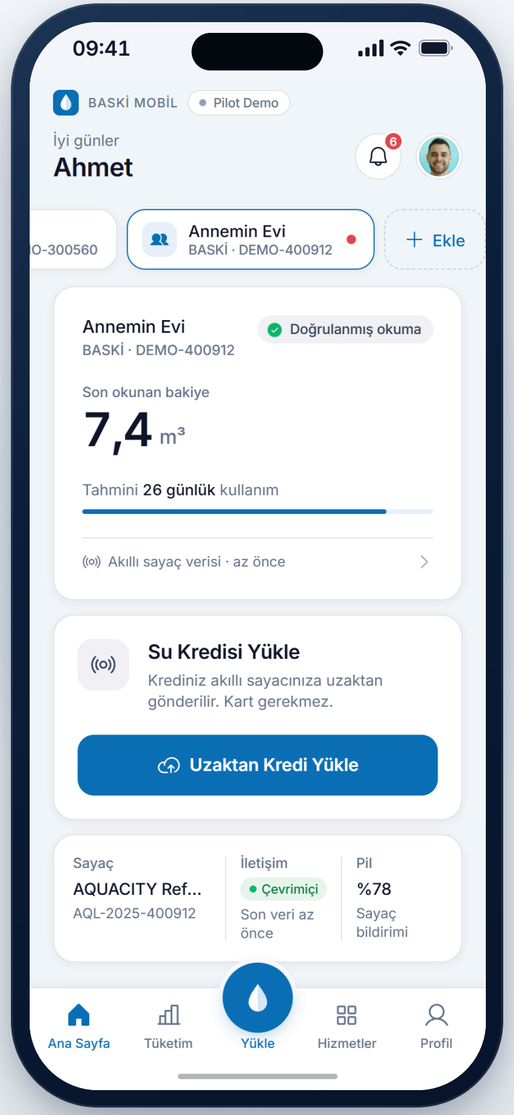
Kaçak debisi — 1.000 abonede ≈ **123 bin m³/yıl**

1 · **Gece akışı:** 02:00–05:00 arası üç gece kesintisiz akış, olası kaçak alarmıdır.

2 · **Sayaç alarmları:** müdahale, manyetik etki, ters akış ve düşük pil anında görünür.

3 · **Herkes aynı anda bilir:** aboneye bildirim, panelde alarm, ekibe iş emri.

Varsayılan rakamlar demo ortamındaki örnek kaçak senaryosundandır. Kartlı sayaçlarda okuma dönemleri arası ortalama ve olağandışı tüketim uyarısı kullanılır.



05 · İŞLETME

# İşletme ve destek: ağı biz izliyoruz

## Sinyal karnesi

Her pakette sinyal gücü, sinyal/gürültü oranı ve paketi alan gateway kaydedilir.

## Erken uyarı ve iş emri

Bozulma, veri kesilmeden işaretlenir; ekip yönlendirilir, abone bilgilendirilir.

## Bakım ve güncelleme

Gateway'ler uzaktan yönetilir; yazılım güncellemeleri, yedekler ve raporlama bizde.

**Destek:** kapsam ve müdahale süreleri hizmet seviyesi sözleşmesiyle (SLA) belirlenir.



05 · GÜVENLİK VE KVKK

# Güvenlik ve KVKK: baştan tasarımın parçası

## Ağ: LoRaWAN

- AES-128; bütünlük ve gizlilik için ayrı oturum anahtarları
- Cihaza özel kök anahtar, havadan katılımla (OTAA) oturum
- Gateway şifreli paketi iletir, içeriği göremez
- Paket sayaçları tekrar saldırısını engeller

## Platform: SuSaati

- Kurum verisi veritabanında satır düzeyinde yalıtılır
- Rol bazlı yetki, iki adımlı doğrulama, zincirli denetim kaydı
- Kart numarası ve CVV saklanmaz; ödeme 3D Secure
- Düzenli güvenlik incelemesi ve iyileştirme

**KVKK** Veri kurumunuzundur: kendi veri merkezinizde veya Türkiye’de barındırma; sürümlü açık rıza kayıtları, uygulamadan silme talebi, loglarda kişisel veri maskeleme.

05 · ENTEGRASYON

# Entegrasyon ve kurulum seçenekleri

### Açık arayüzler

REST API ve OpenAPI; kurumsal API ile abonelik, okuma ve tahsilat verisi, yetki kapsamıyla.

### Kurum sistemleri

ABYS ve faturalama, SCADA, CBS, ERP ve çağrı merkezi ile API üzerinden; ödeme ve SMS adaptörle.

### Açık standartlar

LoRaWAN ve standart ağ sunucusu; farklı üreticilerin sayaçları aynı ağda, kartlı sayaçlar adaptörle.

| Kurulum seçeneği | Nerede çalışır | Ne zaman uygun |
|---|---|---|
| **Kurum veri merkezi** | Platform ve ağ sunucusu kurumda | Tam veri egemenliği istendiğinde |
| **Türkiye’de bulut** | Yönetilen hizmet, kuruma özel ortam | Hızlı başlangıç, düşük işletme yükü |
| **Hibrit** | Ağ sunucusu kurumda, platform bulutta | Kademeli geçiş ve pilot |

06 · KAZANIMLAR

# Projenin getirdikleri: kuruma, vatandaşa, şehre

## Kurum için

- Okuma maliyeti ve saha ziyaretleri azalır
- Kayıp ve kaçak hızla görülür, azaltılır
- Tahmini fatura ve itirazlar azalır
- Ön ödeme ve uzaktan krediyle tahsilat hızlanır
- Yatırım ve şebeke kararları veriyle alınır

## Vatandaş için

- Tüketimini her gün görür
- Kaçak uyarısını aynı gün alır
- 7/24 dijital ödeme ve kredi yükleme
- Kesinti ve duyurular cebinde
- Tahmini değil gerçek fatura

## Şehir için

- Su tasarrufu ve sürdürülebilirlik
- Akıllı şehir hedefleriyle uyum
- Açık standartla geleceğe hazır altyapı
- Yerli yazılım, yakın destek
- Kurumun kendi verisi, kendi ağı

**Sonuçlar ölçülür:** okuma başarısı, tespit edilen kaçak ve müdahale süresi pilottan itibaren raporlanır.

06 · DÜNYADAN ÖRNEKLER

# Akıllı suyu ölçekte işleten şehirler

| Şehir | Ağ | Ölçek | Sonuç |
|---|---|---|---|
| **Madrid, İspanya** | NB-IoT | 1,55 milyon sayaç | 155 bin+ kaçak uyarısı, ~37 milyon m³ tasarruf |
| **Valencia ve çevresi, İspanya** | LoRaWAN + diğer | 700 bin+ sayaç, 400 belde | %99+ okuma; şikâyetlerde %60'a varan azalma |
| **Yorkshire, İngiltere** | LoRaWAN | 2030'a kadar 1,4 milyon | 12 ayda 4.500 kaçak giderildi |
| **Lyon, Fransa** | LoRaWAN | 354 bin sayaç | Ülke genelinde 3,5 milyon+ LoRaWAN sayaç |
| **Singapur** | Özel IoT ağı | İlk aşamada ~300 bin sayaç | Günlük okuma; kaçak uygulamadan izlenir |

**Ortak payda:** sabit ağ, saatlik veri ve kaçağı vatandaşla birlikte yakalayan bir platform.

Kaynaklar: Comunidad de Madrid (2026) · iAgua (2026) · Yorkshire Water (2025) · JDN / Tactis (2023) · PUB Singapur

07 · BAŞLANGIÇ

# Yol haritası: pilotla başla, ölçerek büyüt

1 · PİLOT · 90 GÜN

## Kanıtla

İki farklı bölgede keşif, kurulum ve ölçüm; gösterge raporuyla karar.

2 · YAYGINLAŞTIRMA

## Büyüt

Bölge bölge gateway ve sayaç; mevcut sayaçların kademeli dönüşümü ve entegrasyonların tamamlanması.

3 · İŞLETME

## Sürdür

Ağ ve sayaç izleme, bakım ve destek; düzenli raporlama ve iyileştirme.

### Ölçtüğümüz göstergeler

**%98+**
günlük okuma başarısı (hedef)

**≥ 2**
her sayacı duyan gateway

**Saatler**
kaçağın fark edilme süresi

**Yıllar**
ölçümle doğrulanan pil ömrü

07 · BAŞLANGIÇ · DEMO

# Demo ortamı: şimdi telefonunuzdan deneyin

### Vatandaş uygulaması

baski.taleppo.com

“Demo hesabıyla hızlı giriş”

### Belediye paneli

baski-panel.taleppo.com

Tek tıkla demo yönetici girişi

### Kiosk simülatörü

baski-panel.../kiosk

Kiosk cihazı hesabıyla tek tıkla giriş

Demo ortamı örnek kurum verileriyle çalışır: ödemeler, kart yazma ve sayaç komutları simülasyondur; gerçek tahsilat yapılmaz.

07 · NEDEN SUSAATİ

# Neden SuSaati ve Taleppo

### Uçtan uca tek ekip

Keşiften işletmeye tüm hizmet kendi bünyemizde; tek sözleşme, tek sorumluluk.

### Marka bağımsız

Farklı üreticilerin sayaç ve gateway'leri tek platformda; mevcut yatırım korunur.

### Çalışan platform

250 otomatik test, 13 uçtan uca saha senaryosu ve canlı demo ortamı.

### Açık standart, açık arayüz

LoRaWAN ve REST API; veri ve sistem kurumun kontrolünde.

### Güvenlik ve KVKK

Satır düzeyinde veri yalıtımı, iki adımlı doğrulama, zincirli denetim kaydı.

### Yerli yazılım, yakın destek

Balıkesir Teknokent'te geliştirildi; Türkçe destek, sahaya yakın ekip.

SuSaati | Su saati artık cebinizde.

TEŞEKKÜRLER

# Şehrinizin suyunu birlikte akıllandıralım.

Keşif, demo ve pilot için bize ulaşın.
İlk adım: 90 günlük pilot.



**susaati.com**
Taleppo · Balıkesir Teknokent, Bigadiç
+90 (266) 243 95 60 · info@taleppo.com · taleppo.com