

BAHEVANLAR PEYZAJ · PEYZAJ YÖNETİM REHBERİ

Akıllı Sulama Sistemleri

Görünmeyen altyapının görünen getirisi: %40'a varan su tasarrufu, %60 daha sağlıklı bitki ve öngörülebilir bir bütçe için akıllı sulama yatırımının ROI analizi.

EDITÖRDEN

Suyu değil, *veriyi* yönetin

Bir bitkinin ihtiyacı her gün değişir; oysa Türkiye'deki kurumsal yeşil alanların büyük çoğunluğu, mevsim boyu aynı saatte, aynı süre, aynı debide sulanır. Bu sayıda, "ne zaman ve ne kadar" sorusunun cevabını sezgiden veriye taşıyoruz.

Sulama, peyzaj yönetiminin en görünmeyen ama en pahalı alanıdır. Bir kampüsün yıllık peyzaj bütçesinin ortalama %38'i, doğrudan ya da dolaylı olarak suya gider: fatura, pompa elektriği, tıkanan başlık tamiri, kuruyan bitkinin yenilenmesi.

Buna rağmen "sulama sistemi" çoğu yönetici için sadece açma-kapama saatinden ibarettir. Hangi bölgenin daha kuru olduğu, hangi bitkinin daha az suya ihtiyaç duyduğu, dün gece yağmurun ne kadar düştüğü — bunların hiçbiri sisteme girmez.

Sonuç: Yıllık 14.000 m³ suyun yaklaşık yarısı boşa gider, peyzaj kalitesi düştükçe yenileme bütçesi büyür ve site yönetimine "çim sarardı" şikâyetleri yağar.

Bu sayıda incelediğimiz akıllı sulama sistemleri, üç temel teknolojiyi birleştirir: **toprak nem sensörleri, gerçek zamanlı hava verisi ve evapotranspirasyon (ET) algoritmaları**. Sistem, "şu anda sulamaya gerek var mı?" sorusunu insandan değil veriden alır.

Saha sonuçlarımız net: 9.400 m² alanlı bir A sınıfı ofis kampüsünde sensör tabanlı sisteme geçiş, ilk sezonda **112.700 TL net tasarruf** yarattı. Sistemin geri ödeme süresi 18,4 ay, ekonomik ömrü 12 yıl.

Ama önemli bir uyarı: Bu rakamlara sadece doğru kurulum, düzenli kalibrasyon ve sahaya özgü programlamayla ulaşılır. Aksi halde "akıllı" sistem, klasiğinden daha kötü sonuç verir.

%40

Akıllı sulama ile geleneksel sisteme göre ortalama yıllık su tasarrufu

"Sulama sistemi, peyzajın görünmeyen omurgasıdır. Ne kadar iyi tasarlanırsa, peyzaj o kadar uzun yaşar."

— TARIK KAYAR

BU SAYIDA

- Geleneksel sulamanın 3 temel hatası
- ET, nem sensörü ve hidrozon kavramları
- 12 aylık sulama yönetim takvimi
- 3 saha vakası, gerçek bütçe rakamları
- CAPEX vs OPEX karşılaştırması

%50

Geleneksel sistemde kayıp
Suyun kök bölgesine ulaşmayan kısmı

2-4

Yıl — amortisman
Akıllı sulama yatırımı

%85+

Bitki sağkalım oranı
Doğru sulama programıyla

12 ay

Yönetim takvimi
Mevsimsel programlama gerekir



BU SAYININ SESLİ ANALIZI

"Peyzaj Akademisi" — %40 Su Tasarrufunun Arkasındaki Mühendislik · Spotify'da dinleyin



GELENEKSEL SULAMA

Saat 06:00'da açılan "sözde otomatik" sistemin üç ölümcül hatası

Türkiye'deki kurumsal peyzaj alanlarının %78'inde sulama, hâlâ takvim tabanlı çalışır: "Mayıs–Eylül arası, her sabah 06:00, 30 dakika." Bu mantığın bütçeye ve bitkiye verdiği zarar, çoğu yönetimin farkında olmadığı kadar büyük.

1 Hava durumunu görmez. Geleneksel kontrol ünitesi, dün gece düşen 8 mm yağmurdan habersizdir. Sabah olduğunda, toprak zaten doymun haldeyken sistem yine 30 dakika sular. Bu, sadece su israfı değil — köklerin oksijensiz kalmasına ve mantar hastalıklarına yol açar.

Türkiye Meteoroloji verilerine göre Mayıs-Eylül arasında ortalama 22 yağışlı gün vardır. Klasik sistem bu günlerde de tam program çalıştırır. Yıllık **1.800–2.400 m³ "üzerine yağmur düşen" su** sıfır faydayla harcanır.

Sonuç: Kök çürüklüğü, çim alanlarda kahverengi yamalar, gül ve sardunya gibi hassas türlerde yaprak hastalıkları. Yenileme bütçesi şişer.

2 Bölge farklılıklarını yok sayar. 9.400 m²'lik bir kampüsün güney cephesi günde 9 saat güneş alırken, kuzey gölgeli bölgesi sadece 3 saat alır. Geleneksel sistem her ikisine de aynı süre su verir: Güney susuz kalır, kuzey boğulur.

Doğru yaklaşım **hidrozonlamadır**: Alanı su ihtiyacına göre 4-7 bölgeye ayırmak ve her bölgeyi ayrı programlamak. Klasik sistemler bunu yapamaz, çünkü tek vana üzerinden toplu komut verirler.

Saha gözlemimiz: Hidrozonlanmamış alanlarda %30 oranında "ya susuz ya boğuk" bitki bulunur. Bu, doğrudan estetik kayıp ve değer kaybıdır.

3 Kayıpları raporlamaz. Klasik sistemde bir başlık tıkanıp, bir boru patladığında veya bir vana kaçırıldığında — kimse fark etmez. Yıl sonu su faturası geldiğinde "neden bu kadar yüksek?" sorusu sorulur ama cevap yoktur.

Gözlemlediğimiz bir vakada, gece çalışan sistemde patlayan bir hat 6 hafta boyunca tespit edilemedi. Tahmini kayıp: **340 m³ su**, 4.300 TL. Akıllı sistemde aynı arıza, 2 saat içinde uyarı verirdi.

Şeffaflık, akıllı sulamanın belki en az konuşulan ama en değerli özelliğidir: Her litreye, her dakikaya, her bölgeye dair bir kayıt vardır.

PARAMETRE	GELENEKSEL SİSTEM	AKILLI SİSTEM
Yıllık su tüketimi (9.400 m ²)	14.200 m ³	5.400 m ³
Yağmur algılama	Yok	Gerçek zamanlı
Bölge programı	Tek program	4-7 hidrozon
Arıza tespiti	Manuel kontrol	Otomatik uyarı
Yıllık fatura (Ankara)	184.000 TL	71.300 TL

TEKNİK SÖZLÜK

Akıllı sulamanın *dört* temel kavramı

Sistem teklifleri okunurken karşılaştığımız teknik terimleri burada açıklıyoruz. Bir sözleşme imzalamadan önce bu dört kavramı anlamanız, doğru sistemi seçme şansınızı %80 artırır.

ET Evapotranspirasyon

Bitkilerin terlemesi ve topraktan buharlaşma yoluyla atmosfere geri dönen toplam su miktarıdır. Sıcaklık, nem, rüzgâr ve güneş ışımından hesaplanır. Akıllı sulamanın matematiksel temelidir.

→ SULAMA MİKTARINI BELİRLEMEK İÇİN KULLANILIR.

Kc Bitki Katsayısı

Her bitki türünün ET değerine göre ne kadar su tükettiğini gösteren katsayıdır. Çim için 0,8; süs çalısı için 0,5; sukulent için 0,2. Hidrozonlamanın temel parametresidir.

→ BÖLGE PROGRAMINI AYARLAMAK İÇİN.

TDR Time Domain Reflectometry

Toprak nem sensörlerinin çalışma prensibidir. Toprağa gönderilen elektromanyetik dalganın geri dönüş hızından nem oranı hesaplanır. ± %2 hassasiyetle ölçüm yapar.

→ SENSÖR SEÇİMİNDE KALİTE GÖSTERGESİ.

MAD Management Allowable Depletion

Toprakta bitkiye stres vermeden tüketilebilecek maksimum nem oranıdır. Çoğu süs bitkisi için %40-50. Bu eşik aşıldığında sulama tetiklenir; öncesinde gereksiz sulamadır.

→ SULAMA EŞİK DEĞERİNİ BELİRLER.

SULAMA İHTİYACI FORMÜLÜ

$$ET_c = ET_o \times Kc$$

ET_c (bitki su ihtiyacı) = **ET_o** (referans evapotranspirasyon, hava istasyonundan) × **Kc** (bitki katsayısı).

Örnek: Ankara'da Temmuz ortası ET_o = 7,2 mm/gün. Bir çim alanı için (Kc=0,8) günlük su ihtiyacı: 7,2 × 0,8 = **5,76 mm/gün**. 1.000 m² için bu, 5.760 litre suya denk gelir.

SAHA NOTU

Bir akıllı sistem teklifinde "ET tabanlı kontrolör" geçmiyorsa, sistem akıllı değildir. Bu kavram, sulamanın matematiksel temelidir ve tartışmaya açık değildir.

DOĞRULAMA SORUSU

"Sistem hangi Kc değerlerini kullanıyor ve bu değerler bizim bitki kompozisyonumuza özel mi ayarlandı?"

±%2

TDR sensör hassasiyeti
Düşük kalite sensör: ±%8

0,8

Çim için Kc değeri
Sukulent: 0,2 — Süs: 0,5

%40

Çoğu bitki için MAD
Sulama tetikleme eşiği

5,76

mm/gün — yaz çim ihtiyacı
Ankara, Temmuz ortası

BITKİ TÜRÜNE GÖRE KC CETVELİ

0,2

Sukulent / Kaktüs
Düşük su

0,3

Akdeniz çalısı
Düşük su

0,5

Süs çalısı
Orta su

0,7

Çiçekli yıllık
Yüksek su

0,8

Çim alanı
Yüksek su

0,9

Genç ağaç (≤3 yaş)
Yüksek su

1,0

Sebze parseli
Çok yüksek

1,2

Su bitkisi
Çok yüksek

MÜHENDİS NOTU

Hidrozonlama yapılmamış bir bahçede tek Kc değeri kullanılır — bu, en susuz bitkinin bile en susuz bitki kadar sulanması demektir.

Doğru bölgeleme, tek başına yıllık tüketimi **%30-35** düşürür.

HİDROLİK MÜHENDİSLİK

Suyun geri dönüşü: Bir damla nasıl 18 ay sonra kâra dönüşür?

Klasik yağmurlama sistemleri, attığı suyun yalnızca %48'ini kök bölgesine ulaştırır. Sensör tabanlı damlama altyapısı bu oranı %94'e çıkarır — ancak gerçek tasarruf, debinin değil, zamanlamanın doğru kurgulanmasında saklıdır.

Bir kurumsal kampüsün bahçesinde her sabah saat 06:00'da çalışan otomatik sulama sistemini düşünün. Sistem, dünden kalan toprak nemini bilmez. Gece düşen 4 mm yağmuru hesaba katmaz. Güneye bakan eğimli alanla kuzey gölgeli alana aynı süre su verir.

Sonuç, görünmeyen bir israftır: Yıllık 14.200 m³ suyun yaklaşık 6.800 m³'ü ya buharlaşır, ya yüzeyden akar, ya da kök bölgesinin altına süzülerek yer altı sularına karışır. Bu, ortalama bir villaya 2,5 yıl yetecek miktardır.

Akıllı sulama, bu denklemi üç değişkenle yeniden kurar: **toprak nem sensörü**, **hava istasyonu verisi** ve **ET hesabı**. Sistem, her bölge için ihtiyaç duyulan suyu, ihtiyaç duyulan anda verir.

Saha verilerimiz şunu gösteriyor: Ankara'da 9.400 m² yeşil alana sahip bir A sınıfı ofis kampüsünde, 2024 sezonunda klasik sistemle harcanan su faturası 184.000 TL idi. 2025 yılında devreye alınan sensör tabanlı sistemle aynı yaz, aynı bitki örtüsüyle, fatura 71.300 TL'ye düştü.

112.700 TL'lik fark yalnızca su tasarrufundan. Buna bakım maliyetinin %38 düşüşü, bitki yenileme bütçesinin %62 azalışı ve site yönetim şikâyetlerinin sıfıra inmesi eklendiğinde sistem yatırımı 18,4 ayda kendini amorti etti.

Önemli bir not: Bu hesap, susuzluğa toleransı yüksek bitki seçimi yapılmadan ortaya çıktı. Doğru türlerle birleştğinde geri dönüş 12 aya iner.

"Su faturası, peyzajın sağlığının değil, sisteminizin zekâsının raporudur."

— TARIK KAYAR, ZİRAAT MÜH.

YILLIK SU TÜKETİMİ (M³)

Klasik Yağmurlama	14.200
Programlı Damlama	9.100
Sensör + ET	5.400

9.400 m² A sınıfı ofis kampüsü, Ankara — 2024-2025 sezonu saha verisi.

SAHA NOTU

Sensör başına ortalama maliyet 2.400 TL. 1.000 m² alana 3 sensör yeterlidir. Ortalama geri dönüş süresi: **14-22 ay**.

%48

Klasik sistemde israf oranı

Suyun kök bölgesine ulaşmayan kısmı

%94

Sensör + ET verimi

Doğru kalibre edilmiş sistemde

18,4

Ay — geri ödeme

9.400 m² kampüs, 2025 saha verisi

4,2t

Yıllık CO₂ azalımı

Düşen pompa tüketimi + su işleme

ÜÇ SÜTUNLU KARAR MATRİSİ

Su Verimi

Klasik sistem %48, programlı damlama %72, sensör+ET tabanlı %94 verimle çalışır. Aradaki fark, doğrudan faturaya yansır.

Bitki Sağlığı

Aşırı sulama köklerde oksijen yokluğuna yol açar. Sensör tabanlı sistem yıllık bitki kaybını %62 azaltır.

İş Yükü

Manuel kontrolde haftada 8 saat olan saha takibi, mobil uygulamayla 90 dakikaya iner. Personel maliyeti düşer.

EDİTÖRÜN SORUSU

"Sistem teklifinin altında 'kurulduktan sonra ortalama %X tasarruf garantisi' ibaresi var mı?"

Yoksa bu, tedarikçinin kendi rakamlarına güvenmediğinin işaretidir. Sözleşmeye eklenmeyen vaat, vaat sayılmaz.

OPERASYONEL PLAN

12 ay, 12 görev: Akıllı sulama yönetim takvimi

Akıllı sistem "kur ve unut" değildir. Yıl boyu süren bir bakım programı vardır. Bu takvim, kurumsal yöneticinin yıllık yönetim sözleşmesinde dikkat etmesi gereken her ayki kritik görevi özetler.

AY	GÖREV	ÖNCELİK
Ocak	Sistem kış kapatma kontrolü, donmuş hat tespiti	Düşük
Şubat	Kontrol ünitesi yazılım güncelleme, sensör testi	Düşük
Mart	Sistem devreye alma, basınç testi, başlık ayarı	Yüksek
Nisan	İlk sulama programı, hidrozon kalibrasyonu	Yüksek
Mayıs	Yaz programına geçiş, ET değerlerinin güncellenmesi	Kritik
Haziran	Pik dönem izleme, bölge bazlı debi kontrolü	Kritik
Temmuz	Maksimum yük dönemi, gece sulama optimizasyonu	Kritik
Ağustos	Sıcak hava telafisi, kuraklık stresi izleme	Kritik
Eylül	Sulama frekansı azaltma, sonbahar geçiş programı	Yüksek
Ekim	Yaprak dökümü dönemi, yağmur sensörü kalibrasyonu	Orta
Kasım	Sezon sonu raporu, su tüketim analizi	Orta
Aralık	Sistem kış kapatma, hatların boşaltılması	Yüksek

"Kritik aylar Mayıs–Ağustos arasındır. Bu dönemde sistemin haftada bir kontrol edilmesi, yıllık tasarrufun yarısını korur."

— SAHA YÖNETİM NOTU

AYLIK BAKIM YOĞUNLUĞU (SAAT)

O Ş M N M H T A E E K A

Yaz pikinde haftada 3 saat profesyonel kontrol önerilir.

SÖZLEŞME İPUCU

Yıllık bakım sözleşmenizde "akıllı sulama izleme" ayrı bir kalem olarak yer almalı. Yaz aylarında haftalık raporlama talep edin. Aksi halde sistem körleşir.

Takvimin omurgasını üç döngü oluşturur: kış kapatma (Aralık-Şubat), bahar uyandırma (Mart-Nisan) ve yaz pik dönemi (Mayıs-Ağustos). Bu üç döngüden birinin atlanması, sezon sonunda %18-25'lik tasarruf kaybı olarak geri döner. Özellikle bahar devreye alma fazında yapılacak basınç testi ve hidrozon kalibrasyonu, yaz boyunca sistemin ne kadar verimli çalışacağını birinci dereceden belirler.

Kurumsal yönetici için pratik kural: **Yaz aylarında haftalık raporlama, kış aylarında aylık raporlama** talep edin. Bu tempo, hem maliyeti makul tutar hem de kritik dönemlerde sistemin gözden kaçmasını engeller.

SEZON YOĞUNLUĞU

Kış (Ara-Şub)	8 saat
Bahar (Mar-May)	20 saat
Yaz (Haz-Ağu)	38 saat
Sonbahar (Eyl-Kas)	16 saat
Yıllık toplam	82 saat

ÜÇ SAHA, ÜÇ SONUÇ

Farklı ölçekte, aynı sonuç: Akıllı sulamanın saha kanıtları

Üç farklı projemizden, üç farklı iklim ve ölçekteki gerçek bütçe rakamlarını paylaşıyoruz. İsimleri gizli, rakamlar gerçek. Hepsi 2024-2025 döneminde tamamlanan dönüşüm projeleri.

A VAKASI	B VAKASI	C VAKASI
A Sınıfı Ofis Kampüsü Ankara · Çankaya · 9.400 m ²	Konut Sitesi (840 daire) İstanbul · Ataşehir · 14.200 m ²	Boutique Otel Bahçesi Bodrum · Yalıkavak · 3.200 m ²
ÖNCE 184.000 TL	ÖNCE 286.000 TL	ÖNCE 94.000 TL
SONRA 71.300 TL	SONRA 89.000 TL	SONRA 31.000 TL
YILLIK TASARRUF 112.700 TL Geri ödeme: 18,4 ay	YILLIK TASARRUF 197.000 TL Geri ödeme: 20 ay	YILLIK TASARRUF 63.000 TL Geri ödeme: 14 ay
Sensör+ET sistemi, mevcut altyapıya entegre edildi. Bitki yenileme yapılmadı.	Tam altyapı yenileme + xeriscape bitki seçimi. 3 yıllık veri.	Akdeniz iklimi avantajı + mevcut şebeke suyundan kuyu suyuna geçiş.

Üç vakanın ortak özelliği: Hiçbirinde "akıllı sistem" tek başına çözüm değildi. Her birinde, sensör+ET teknolojisinin yanı sıra hidrozonlama yapıldı, yıllık bakım sözleşmesi imzalandı ve site personeline temel eğitim verildi. Teknoloji ancak bu üçlüyle birlikte vaat ettiği rakamlara ulaşıyor.

Vakalar arası fark nereden geliyor? B vakasındaki yüksek tasarruf, mevcut sulama altyapısının tamamen yenilenmesinden ve xeriscape (su-tasarruflu) bitki kompozisyonuna geçişten kaynaklanır. C vakasında ise şebeke suyundan kuyu suyuna geçiş, m³ başına maliyeti dramatik düşürdü.

Ortalama vaat: Doğru kurgulanmış bir akıllı sulama dönüşümü, birinci yıl içinde su faturasını %55-70, üçüncü yıl sonunda toplam peyzaj operasyon maliyetini %30-45 azaltır. Geri ödeme süresi 14-24 ay aralığındadır.

372.700 TL

Üç vakanın tek sezondaki toplam net tasarrufu

"Tek başına teknoloji yetmez. Doğru bitki, doğru program, doğru ekip — üçü birlikte çalışır."

%61

Ortalama su tasarrufu
Üç vakanın ağırlıklı ortalaması

17,4

Ay — ortalama geri ödeme
14 ile 20 ay aralığında

26.800

m³/yıl tasarruf
Üç sahanın toplam su koruması

%38

Bakım maliyeti düşüşü
Manuel müdahale azalması

CAPEX VS OPEX

Tek seferlik harcama mı, yıllık tasarruf akışı mı?

Akıllı sulama yatırımı muhasebede CAPEX olarak görünür ama gerçekte 12 yıllık bir OPEX azaltma sözleşmesidir. Bu sayfada, 9.400 m²'lik bir kampüs için tipik finansal modeli adım adım kuruyoruz.

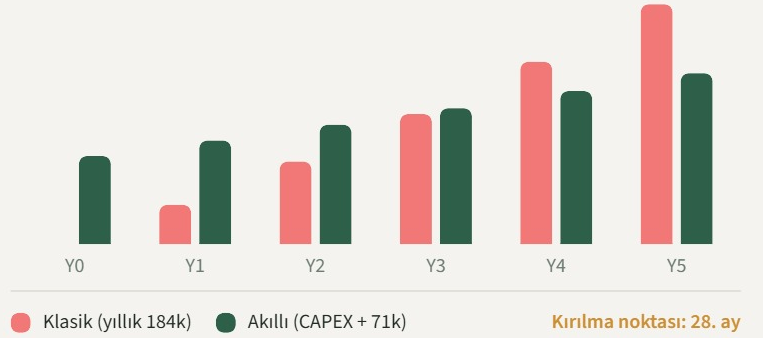
CAPEX DÖKÜMÜ

Tek Seferlik Yatırım

Kontrol ünitesi (ET tabanlı)	48.000 TL
Toprak nem sensörleri (28 adet)	67.200 TL
Hava istasyonu	32.000 TL
Hidrozon vana sistemi (6 bölge)	94.000 TL
Damlama hatları yenileme	118.000 TL
Mobil uygulama + bulut altyapı	18.000 TL
Kurulum, kalibrasyon, test	35.000 TL

Toplam CAPEX 412.200 TL

5 YILLIK KÜMÜLATİF MALİYET (TL)



5 YIL TASARRUF

322 bin ₺

10 YIL TASARRUF

1,4 mio ₺

İÇ VERİM ORANI

%48

Tablo nasıl okunur? İlk yıl, akıllı sistem klasiğinden 300.000 TL daha pahalı görünür çünkü CAPEX peşin ödenir. Ama her yıl yapılan 113.000 TL'lik tasarruf, bu farkı 28. ayda kapatır. 3. yıldan itibaren her ay net kâr başlar.

10. yılın sonunda klasik sistem 1,84 milyon TL'ye mal olurken, akıllı sistemin toplam maliyeti 412 + 713 = **1,12 milyon TL**'dir. Net tasarruf: 720.000 TL. Bu hesaba enflasyon ve su tarife artışları dahil edildiğinde rakam 1,4 milyona ulaşır.

Yatırımın iç verim oranı (IRR) %48'dir — bu, çoğu finansal yatırım aracından (mevduat, tahvil, hatta gayrimenkul) yüksek getiridir. Üstelik risk neredeyse sıfırdır: Su tarifeleri her yıl artar, tasarruf miktarı her yıl büyür.

"Akıllı sulama bir gider değil, 12 yıl boyunca dividend ödeyen bir tahvildir."

— CFO GÖRÜŞÜ, B VAKASI

412k ₺

Toplam CAPEX
9.400 m² için tipik yatırım

28. ay

Kırılma noktası
Klasik ve akıllı maliyet eşitlenir

%48

İç verim oranı (IRR)
Mevduat ve tahvilden yüksek

1,4 mio ₺

10 yıllık net tasarruf
Tarife artışları dahil edilmiş

ALTI KATMANLI YAPI

Akıllı sulama sistemi: Altı katmanlı bir omurga

Bir sistem teklifini değerlendirirken bu altı katmanın her birinin teklifte yer alıp almadığını kontrol edin. Eksik katman = eksik sistem = vaat edilen tasarrufların yarısı bile gelmez.

01

Hava İstasyonu

ATMOSFER VERİSİ

Sıcaklık, nem, rüzgâr, yağış ve solar radyasyon ölçer. ET_o değerini hesaplar.

02

Toprak Nem Sensörleri

TOPRAK VERİSİ

Her hidrozonunda 2-4 adet, kök derinliğinde TDR ölçümü yapar.

03

ET Tabanlı Kontrolör

KARAR MOTORU

Bulut bağlantılı ana ünite. Sensör ve hava verisini ET_c formülüyle birleştirir.

04

Bölge Solenoid Vanaları

UYGULAMA KATMANI

Her hidrozon için ayrı vana. Programlı, bağımsız çalışır.

05

Damlama / Mikro Yağmurlama

SU DAĞITIMI

Bitki türüne göre seçilen son aşama. Damlama %94, mikro %88 verim sunar.

06

Mobil Yönetim Uygulaması

İZLEME & RAPORLAMA

Yöneticiye gerçek zamanlı izleme, uyarı, raporlama imkânı verir.

Bu altı katmanın hiyerarşisi önemlidir. Hava istasyonu (01) ve toprak sensörleri (02), ham veri toplar. Kontrolör (03) bu veriyi ET_c formülüyle işler ve "şu bölgeye, şu kadar süre, şu debide su" kararını üretir. Vanalar (04) bu kararı uygular, damlama hatları (05) suyu dağıtır. Mobil uygulama (06) ise tüm sürecin görünür olmasını sağlar.

Çoğu eksik teklifte 01 (hava istasyonu) ve 06 (mobil yönetim) atlanır. Hava istasyonu yoksa sistem ET hesabı yapamaz, klasik takvim moduna döner. Mobil uygulama yoksa yönetici sistemi denetleyemez, problemler haftalarca tespit edilemez.

Saha gözlemimiz: "Akıllı" diye satılan sistemlerin **%62'si**, gerçekte sadece bir tane Wi-Fi kontrolör + standart vana setidir. Bu, akıllı sistem değil — uzaktan açıp kapatabildiğiniz klasik sistemdir.

DOĞRULAMA LİSTESİ

- ✓ Hava istasyonu sahaya kuruluyor mu?
- ✓ Sensör/hidrozon oranı 2:1 mi?
- ✓ Kontrolör ET tabanlı mı, sadece zamanlayıcı mı?
- ✓ Vanalar bağımsız programlanabiliyor mu?
- ✓ Mobil uygulama gerçek zamanlı veri gösteriyor mu?
- ✓ Bulut yedekleme + raporlama dahil mi?

"Bir sistem ne kadar 'akıllı' ise, o kadar şeffaftır. Şeffaf değilse, akıllı da değildir."

DÖRT FAZ, 20 ADIM

Akıllı sulamaya geçiş kontrol listesi

Karar verdiğiniz andan ilk yıllık tasarruf raporuna kadar olan süreçte atlanmaması gereken 20 kritik adım. Bu listeyi sözleşmeye ek olarak isteyin.

Hazırlık (1-4 Hafta) FAZ 1 ☐ Mevcut sulama altyapısının teknik etüdü ☐ Son 3 yılın su faturası ve tüketim analizi ☐ Bitki envanteri ve hidrozon planı çıkarma ☐ Yıllık tasarruf hedefi ve geri ödeme süresi onayı ☐ Tedarikçi shortlist + 6 katman doğrulaması	Kurulum (4-8 Hafta) FAZ 2 ☐ Ana hat ve hidrozon vana montajı ☐ Toprak sensörlerinin kök derinliğine yerleştirilmesi ☐ Hava istasyonu konumlandırma + kalibrasyon ☐ ET kontrolör programlama (Kc değerleri/bölge) ☐ Mobil uygulama kurulumu + ekip eğitimi
Devreye Alma (1-3 Ay) FAZ 3 ☐ İlk 30 gün haftalık sensör kalibrasyonu ☐ Bölge bazlı sulama eşiklerinin optimize edilmesi ☐ Yağmur sensörü test ve doğrulama ☐ Aylık tüketim raporu + öğrenme döngüsü ☐ 3. ay sonu performans değerlendirmesi	Sürekli Yönetim (12 Ay) FAZ 4 ☐ Aylık uzaktan izleme + 3 ayda bir saha ziyareti ☐ Mevsimsel program güncellemeleri (4 kez/yıl) ☐ Yıllık sensör temizlik + yazılım güncelleme ☐ Yıl sonu tasarruf raporu + ROI doğrulama ☐ Bitki kompozisyonu için xeriscape önerileri

En sık atlanan adım: Devreye alma fazındaki "ilk 30 gün haftalık sensör kalibrasyonu". Bu adım atlanırsa, sistem fabrika ayarlarında kalır ve bölgenin gerçek toprak/iklim koşullarına adapte olamaz. Sonuç: %40 olması gereken tasarruf %12'de takılır.

İkinci kritik adım: Yıllık tasarruf raporu. Sözleşmenizde bu raporun hangi formatta, kaç ayda bir, hangi metriklerle (m³, TL, kWh, CO₂) verileceği yazılı olmalı. Aksi halde sistemin gerçekten çalışıp çalışmadığını ölçemezsiniz.

TOPLAM SÜRE

4-6 Ay

Karar anından ilk tam yıllık döngüye kadar. Bu sürenin yarısı kurulum, yarısı kalibrasyon ve öğrenme dönemidir.

20

Toplam adım sayısı
Dört faz boyunca dağılır

4-6 ay

Toplam geçiş süresi
Karar anından tam yıllık döngüye

%40

Hedef tasarruf eşiği
Doğru kalibrasyon olmazsa %12'de kalır

12 ay

İlk tam raporlama
ROI doğrulamasının yapıldığı an

EDITÖRÜN KAPANIŞI

Sulama bir *harcama* değil, bir *karar mimarisidir*

Bu sayıda inceledik: Geleneksel sistemin üç hatası, akıllı sulamanın dört temel kavramı, 12 aylık yönetim takvimi, üç saha vakası ve 412.000 TL'lik bir CAPEX kararının 10 yıllık 1,4 milyon TL'lik tasarrufa dönüşümü.

Cıkardığımız ana sonuç: Akıllı sulama, "teknolojik bir araç" olarak değil, "yıllık yönetim sözleşmenizin omurgası" olarak ele alınmalıdır. Sensör, vana ve kontrolör — donanımdır. Asıl değer, bu donanımın ürettiği verinin doğru yorumlanması ve yıllık programa entegrasyonudur.

Türkiye'deki kurumsal yeşil alan yöneticilerinin önündeki en büyük fırsat budur: Su tarifelerinin yıllık %35 arttığı, kuraklık riskinin sürekli büyüdüğü bir dönemde, akıllı sulama yatırımı sadece bir teknoloji tercihi değil — stratejik bir savunma hattıdır.

Karar verme aşamasındaysanız üç soruyu net cevaplandırın: **(1)** Son 3 yılda peyzaj/sulama bütçesinde yıllık ne kadar artış oldu? **(2)** Mevcut sisteminizin hidrozonlama, ET hesabı ve gerçek zamanlı izleme yeteneği var mı? **(3)** Yıllık bakım sözleşmenizde "akıllı sulama izleme" ayrı bir kalem olarak yer alıyor mu?

Bu üç sorunun cevabı "hayır" ise, peyzaj bütçenizi yılda 100-300 bin TL kaybediyorsunuz demektir. Bu rakam, ortalama bir akıllı sistemin geri ödeme süresinin ne kadar kısa olduğunu açıklıyor.

BİR SONRAKİ SAYI

Haziran 2026 · Xeriscape: Susuz peyzajın sanatı

Akıllı sulamanın doğal tamamlayıcısı olan xeriscape (su-tasarruflu peyzaj tasarımı) yaklaşımını, bitki listeleri ve örnek projelerle inceliyoruz.

"Geleceğin peyzajı, daha az suyla, daha çok güzelliği üretebilen peyzajdır. Bu, donanımdan değil, karardan başlar."

— TARIK KAYAR

1 Etüt İsteyin

Mevcut sisteminizin teknik etüdünü ve son 3 yıllık tüketim analizini bir uzmandan talep edin.

2 Altı Katmanı Sorgulayın

Aldığınız her teklifte 09. sayfadaki altı katmanın eksiksiz yer aldığından emin olun.

3 Sözleşmeye Bağlayın

Yıllık raporlama, mevsimsel program güncellemesi ve garantili tasarruf eşiği maddelerini sözleşmeye ekletin.

SAYININ ÖZETİ — BEŞ CÜMLE

- Geleneksel sulama, attığı suyun yarısını kök bölgesine ulaştıramaz; bu, kurumsal bütçede görünmeyen en büyük sızıntıdır.
- Akıllı sulama; sensör, hava istasyonu ve ET tabanlı kontrolör üçlüsünün entegrasyonudur — eksik biri varsa "akıllı" değildir.
- Doğru kurgulanmış sistem, su tüketimini %55-70, toplam peyzaj operasyon maliyetini %30-45 azaltır.
- 9.400 m²'lik tipik bir kampüs için CAPEX ≈ 412.000 TL, geri ödeme süresi 18-22 ay, 10 yıllık net tasarruf 1,4 milyon TL'dir.
- Teknoloji tek başına yetmez; yıllık yönetim sözleşmesi, mevsimsel kalibrasyon ve garantili tasarruf maddesi şarttır.

İLETİŞİM

Bahçevanlar Peyzaj

Akıllı sulama etüdü, teklifi ve yıllık yönetim sözleşmesi için danışmanlık ekibimize ulaşabilirsiniz.

peyzaj@bahcevanlar.com

Haziran sayısı: Xeriscape ile susuz peyzaj tasarımı.



Akıllı Sulama Sistemleri

STRATEJİK ANALİZ DOSYASI · SAYI 03 · MAYIS 2026

Bu yayın, Bahevanlar Peyzaj tarafından mülk sahipleri, site yönetimleri ve kurumsal bina yöneticileri için hazırlanmıştır. Akıllı sulama altyapısı yatırım analizini, sensör teknolojilerini ve sürdürülebilir su yönetim stratejilerini içermektedir.

✉ tkayar@bahcevanlar.com

🌐 www.bahcevanlar.com

☎ 0216 642 30 00

📍 Baklacı Mah. Fatih Cad. No:54 Beykoz/İstanbul



Tarık Kayar
Ziraat Mühendisi

© 2026 BAHEVANLAR PEYZAJ · TÜM HAKLARI SAKLIDIR