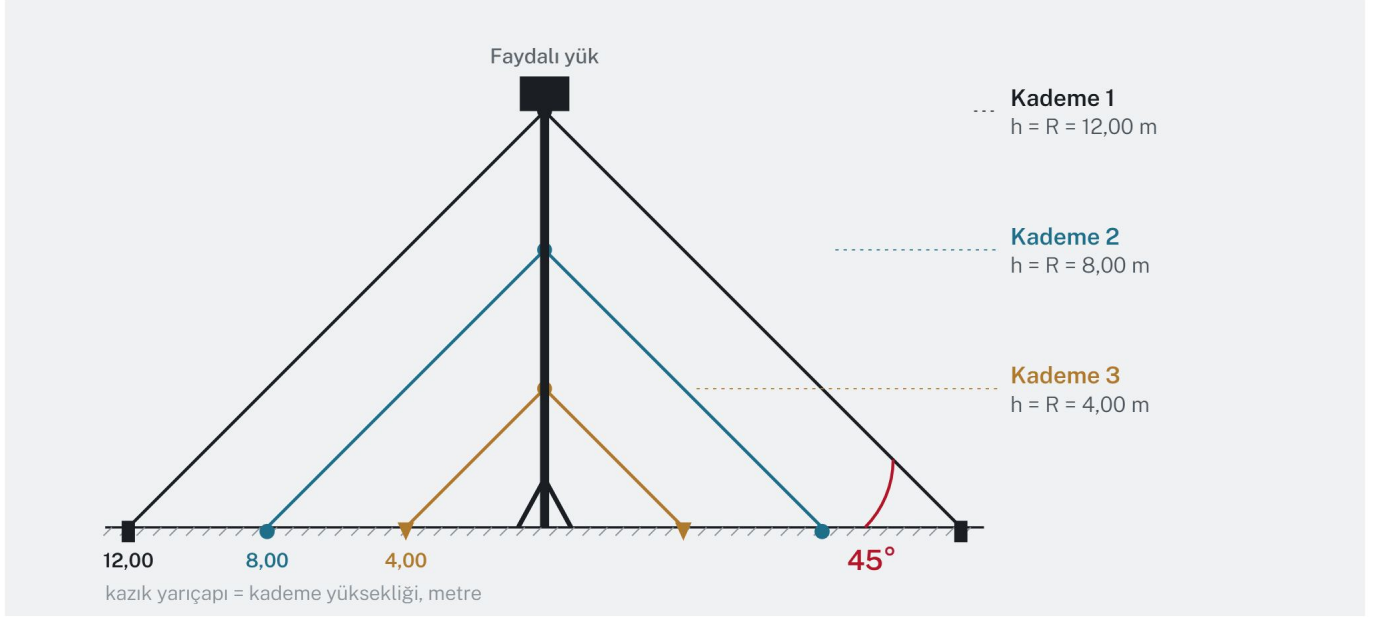


SAHA KURULUM KILAVUZU

Lente (Gergi) Kurulumu

MMT10 · MMT20 Manuel Tripod/Mast Sistemleri

Bu kılavuz, mast sistemlerinin halat gergilerinin sahada nasıl kurulacağını tarif eder. Mast yüksekliği ve kademe sayısı hangi konfigürasyonda olursa olsun, aşağıdaki üç kural değişmez.



GERGİ GEOMETRİSİ — ÖRNEK: 12,00 M MAST, ÜÇ KADEME (12 · 8 · 4 M)

KURAL 1

Tek hat

Bütün gergi kademeleri **aynı azimut hatlarını** kullanır. Kademeler birbirine göre döndürülmez.

KURAL 2

$R = h$

Kazığın yarıçapı, o kademeden gergi bileziği **yüksekliğine eşittir**; her halat 45° olur. Saha kısıtında izin verilen sapma: s. 02.

KURAL 3

Ayrı kazık

Her kademe **kendi kazığına** bağlanır. Bir hatta üç kademe varsa üç kazık çakılır.

KURULUMDAN ÖNCE ELİNİZDE OLMALI

- Şerit metre, en az 25 m
- Su terazisi ya da şakül
- El vinci ya da kaldıraçlı çekirme
- Gergi halatı ve ayarlayıcı — kademe başına 4
- Hat işaretleme malzemesi
- Balyoz ve kazık sökücü
- Kanca terazisi ya da yük hücresi
- Kazık — kademe sayısı kadar, artı yedek
- Radansa ve paslanmaz halat kelepçesi
- Kurulum formu

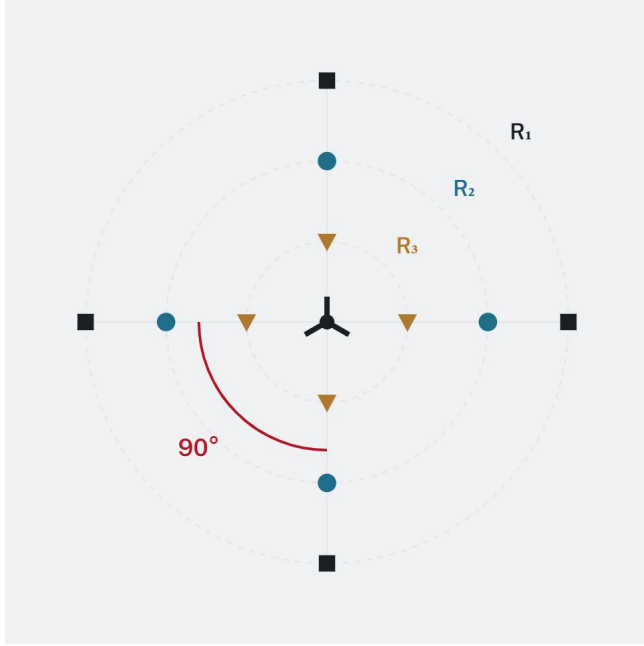
GÜVENLİK — KURULUMDAN ÖNCE

Enerji hattı. Kurulum noktası, havai enerji hattına mastın tam boyundan yakın olamaz.

Rüzgâr. Mastı, halatların elle kontrol edilemeyeceği rüzgârda açmayın; açma işlemi sakın havada yapılır.

Bölge. Mast açılırken mastın altında ve devrilme yönünde kimse durmaz.

01 Kademe ve Kazık Yerleşimi



■ Kademe 1 ● Kademe 2 ▼ Kademe 3

PLAN GÖRÜNÜŞ — DÖRT HAT, KADEME BAŞINA AYRI KAZIK

HAT İŞARETLEME

- 1 Hâkim rüzgâr yönü biliniyorsa ilk hattı bu yöne getirin.
- 2 Karşı hattı aynı doğru üzerinde uzatın; mast merkezi tam ortada kalır.
- 3 Dik iki hattı **3-4-5 üçgeniyle** kurun: 3 m ve 4 m işaretleri arası tam **5 m** olmalıdır.

KADEME YÜKSEKLİKLERİNİ BULMA

Mast boyunu kademe sayısına eşit bölün. Kademe 1 mast tepesindedir; alttakiler eşit aralıklarla iner. Yükseklikler **zeminden** ölçülür: 12 m mastta üç kademe → **12 · 8 · 4 m**.

Yarıçap = yükseklik. Şerit metreyi mast ekseninden başlatın, hat üzerinde aynı değere kadar ilerleyin.

Halat kesim boyu = 1,5 × yükseklik — uç bağlantıları ve germe payı dâhildir.

KAÇ KADEME

Kademe sayısını kullanıcı seçer; tablodaki değerler **asgari**dir. Beş metrelik bir sistemde de üç kademe kurulabilir.

MAST TEPE YÜKSEKLİĞİ H _i	ASGARI KADEME SAYISI
5 m'ye kadar	1 kademe
5–10 m	2 kademe
10–15 m	3 kademe

ÖRNEKLER

12 m mast · 3 kademe

K1	12,00 m	halat 18,0 m
K2	8,00 m	halat 12,0 m
K3	4,00 m	halat 6,0 m

8 m mast · 2 kademe

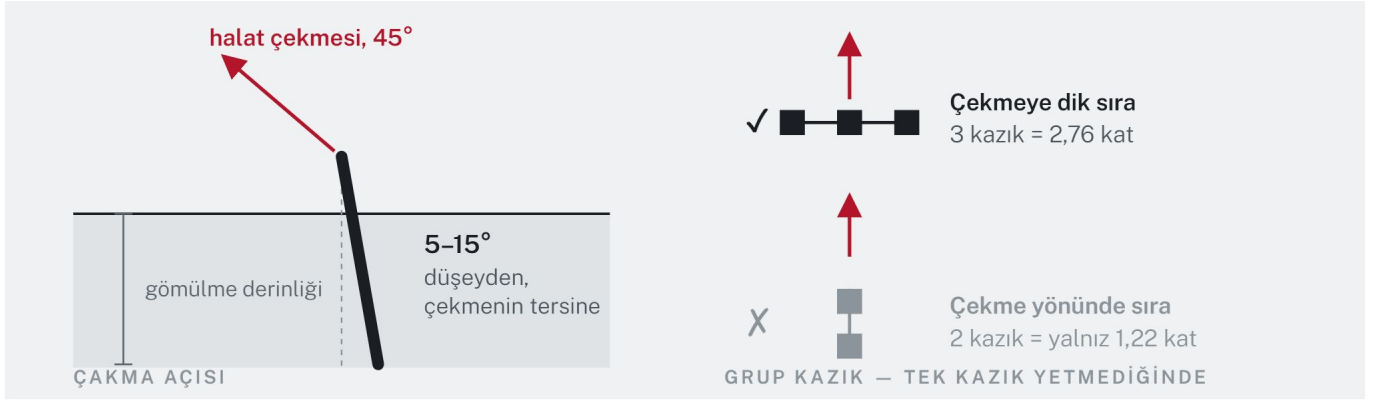
K1	8,00 m	halat 12,0 m
K2	4,00 m	halat 6,0 m

5 m mast · 3 kademe

K1	5,00 m	halat 7,5 m
K2	3,33 m	halat 5,0 m
K3	1,67 m	halat 2,5 m

Kademeler arası açıklık **5 m**'yi aşmamalıdır — asgari kademe sayısı buradan gelir. En alt kademe, tripod üst kotunun altına düşemez (MMT10 1,10 m, MMT20 1,40 m); düşüyorsa kademe sayısını azaltın. Sahada yer varsa yarıçapı %20 büyütme halat gerginliğini %8, kazık yükünü %16 azaltır. Yarıçap hiçbir koşulda kademe yüksekliğinin üçte ikisinden küçük olamaz; bu sınırdan çalışılıyorsa kazık kapasitesi %50 artırılır.

02 Kazık ve Ankraj



Çakma açısı 5–15° aralığında kapasite kaybı yaratmaz; 30° eğimde kapasite %23 düşer. Grup kazıkta kazıklar arası aralık, gömülme derinliğinin üçte birinden az olamaz.

KAZIK ÇEKME KAPASİTESİ — Ø25 MM DÜZ KAZIK, DÜŞEY ÇAKILMIŞ, 45° ÇEKME, HALAT BAĞLANTISI
ZEMİNDEN EN FAZLA 50 MM YUKARIDA

ZEMİN	BALYOZ DARBESİ BAŞINA BATMA, MM	610 MM GÖMÜLME, KN	915 MM GÖMÜLME, KN
Çok sert / çok sıkı	< 5	6,0	11,1
Sert / sıkı	5 – 13	3,8	7,1
Katı / orta sıkı	13 – 38	1,9	3,6
Orta	38 – 76	0,96	1,8
Yumuşak / gevşek	76 – 152	0,48	0,89
Çok yumuşak / çok gevşek	> 152	0,24	0,44

Zemin sınıfını balyozla belirleyin: kazığın her darbeye battığı miktar, tablodaki satırı belirler. **Doygun (ıslak) zeminde bu değerler yarıya iner.** Emniyet katsayısı: zemin biliniyor ve çekme deneyiyle doğrulanmışsa 2,0; bilinmiyorsa 3,0. **Çalışma yükü, ölçülen nihai kapasitenin %50'sini aşmamalıdır.** Ara derinliklerde düzeltme katsayısı: 810 mm için 0,84; 710 mm için 0,69. Kitteki yassı kazıklar bu tabloya birebir uymaz; kapasiteleri Inventra tarafından ayrıca verilir.

ÇEKME DENEYİ — HER HATTA BİR KAZIK

1. Kazığı düşeyden 5–15° eğik çakın.
2. Halat doğrultusunda, el vinciyle ve kanca terazisi ya da yük hücresi üzerinden **deney yüküne** kadar kademeli çekin.
3. Gözle görülür hareket varsa kazığı derinleştirin, grup kazığa geçin ya da noktayı değiştirin.
4. Ölçtüğünüz değeri kurulum formuna yazın.

Deney yükü = kurulum formundaki halat kuvvetinin iki katı. Form yoksa en az **1,5 kN (≈150 kgf)** uygulayın ve ölçtüğünüz değeri forma yazın.

KAZIK ÇAKILAMAYAN ZEMİNLER

DURUM	ÇÖZÜM
Asfalt, beton	Ankraj dübeli; yoksa balast bloğu — halat bağlantısı bloğun alt kenarına yapılır
Kaya	Genleşen kama tipi kaya ankrajı
Donmuş zemin	Çakma değil, delme . Donmuş çakılda çakma kazık girmez
Yumuşak, doymuş zemin	Çakma (duckbill) tipi ankraj ya da helisel vidalı ankraj

03 Halat, Ön Germe ve Kurulum Sırası

Halat. Anten ışıma örüntüsünü bozmaması için **iletken olmayan** halat kullanın; polyester sahada en dengeli seçenektir. Her ilmeğe radansa, her bağlantıya paslanmaz halat kelepçesi takın.

Ön germe. Değer kurulum formunda verilir. Karşılıklı halatları eşit gerin; **dört gergili düzende mastın düşey olması gerginliğin eşit olduğunu göstermez** — karşılıklı çiftleri ayrıca ölçün. Aşırı germe mastın taşıma kapasitesini düşürür.

Kurulum sırası tek operatör için yazılmıştır. **Mast kapalıyken bütün gergiler bağlanır; mast gergilerle birlikte açılır.**

- 1 Tripodu kurun, ayakları eşit açın ve üst tablayı su terazisiyle yatay konuma getirin.
- 2 Azimut hatlarını işaretleyin — dört hat, aralarında 90°. Hâkim rüzgâr yönü biliniyorsa hatlardan birini bu yöne getirin. Hatların tripod ayaklarına ve operatör geçiş yoluna takılmadığını kontrol edin.
- 3 Kademe yüksekliklerini hesaplayın: mast boyunu kademe sayısına bölün. Kazık yarıçapı yüksekliğe eşittir; şerit metreyi mast ekseninden başlatıp her hat üzerinde R₃, R₂ ve R₁ noktalarını işaretleyin.
- 4 Kazıkları çakın — düşeyden 5–15°, çekmenin tersine. Her hatta bir kazığa çekme deneyi uygulayın.
- 5 Gergi bileziklerini takın. Kademe 1 bileziği faydalı yük adaptörünün hemen altına gelir.
- 6 Halatları serin, her halatı kendi kazığına bağlayın. Ayarlayıcıları tam açık bırakın; halatların birbirine ve tripod ayaklarına dolanmadığını kontrol edin.
- 7 Mastı **alttan üste doğru** açın; her mast bölümünde kilidin oturduğunu duyarak doğrulayın. Halatların boşluğunu elle alın, germeyin.
- 8 Alttan üste gerin: önce Kademe 3, sonra Kademe 2, en son Kademe 1. Karşılıklı halatları sırayla ve eşit adımlarla gerin.
- 9 Tekrar gerin. Üst kademeyi germek alttakileri gevşetir; 8. adımı bir kez daha tekrarlayın.
- 10 Düşeye alın. Mastı iki dik düzlemde şakül ya da su terazisiyle kontrol edin.
- 11 Kilitleyin ve kaydedin. Ayarlayıcıları emniyete alın, kurulum formunu doldurun.

04 Kontrol Listesi

Mast düşeye alındıktan sonra, sistemi teslim etmeden önce aşağıdaki dokuz maddeyi tek tek doğrulayın. Sağlanmayan bir madde varsa kurulum tamamlanmış sayılmaz.

- ☐ Kademe yüksekliği: hesaplanan değer ± 100 mm
- ☐ Kazık yarıçapı: seçilen tasarım değerinin $\pm 3\%$ 'ü
- ☐ Gergi açısı $39^\circ - 50^\circ$ (dar sahada azami 56°)
- ☐ Azimut ayrımı $90^\circ \pm 5^\circ$
- ☐ Kademeler arası azimut farkı: 0°
- ☐ Mast düşeyliği $1/400 - 10$ m'de 25 mm
- ☐ Çekme deneyi: deney yükünde hareket yok
- ☐ Halat ön germesi: hedef değer $\pm 5\%$ 'i
- ☐ Her ilmekte radansa, paslanmaz halat kelepçesi

YAPILMAZ

- Kademeler birbirine göre **döndürülmez**. Üç kademe de aynı azimut hattını kullanır.
- Bir hattaki kademeler **tek kazıkta toplanmaz** — kazığa gelen yük kademe sayısı kadar katlanır ve kazık zeminden sıyrılır.
- Halat **aşırı gerilmez**. Aşırı germe mastın taşıma kapasitesini düşürür.
- Grup kazıklar **arka arkaya çakılmaz**; çekme doğrultusuna dik dizilir.

KURULUMDAN SONRA

Kazık başlarını **her gün** elle yoklayın; gevşeyeni çakın ya da yerini değiştirin. **Yağıştan sonra** kazık kapasitesi yarıya iner — çekme deneyini tekrarlayın. Sentetik halat ilk günlerde oturur; **3-7 günde bir** gerginliği kontrol edin. Ön germe montaj sıcaklığında tanımlıdır — sıcaklık $\pm 20^\circ \text{C}$ 'den fazla değiştiğinde gerginliği yeniden ayarlayın. Şiddetli rüzgâr, dolu ya da kar yükünden sonra kazıkları, halat uçlarını ve mast düşeyliğini tam kontrol edin.

05 Kurulum Formu

Her kurulumda doldurun; bir kopyası sistemle birlikte kalır. Ön germe ve deney yükü değerleri bu formdan okunur.

SAHA / PROJE

TARİH

KURULUMU YAPAN

MAST MODELİ

MAST TEPE YÜKSEKLİĞİ H₁, M

KADEME SAYISI

KADEME KOTLARI VE YARIÇAPLAR — ÖLÇÜLEN

KADEME	BİLEZİK YÜKSEKLİĞİ H, M	KAZIK YARIÇAPI R, M	GERGİ AÇISI, °
Kademe 1			
Kademe 2			
Kademe 3			

KAZIK VE ÇEKME DENEYİ — HAT BAŞINA

HAT	AZİMUT, °	ZEMİN SINIFI	GÖMÜLME DERİNLİĞİ, MM	DENEY YÜKÜ, KN	SONUÇ
Hat A					
Hat B					
Hat C					
Hat D					

MAST DÜŞEYLİĞİ, MM / 10 M

HAVA SICAKLIĞI, °C

RÜZGÂR, KM/H

ÖN GERME — KADEME 1, N

ÖN GERME — KADEME 2, N

ÖN GERME — KADEME 3, N

KURULUMU YAPAN — İMZA

TESLİM ALAN — İMZA