

3. Konu



Şevlerin Korunması ve Duraylamasında Teknobiyolojik Uygulamalar

Bu sunumun hazırlanmasında

Prof. Dr. Florin Florineth'in

(University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna)

20.02.2008 tarihli sunumundan alıntılar yapılmıştır.



Prof. Dr. Mahir VARDAR

Madencilikte Çevre Yönetimi Semineri

Afyonkarahisar – 12-13 Ocak 2012

Madencilik Faaliyetlerinde

- **ARAZİNİN KAZILMASI**
Malzeme alınması
- **MADENCİLİK ÇALIŞMALARI**
Ocaktaki işlemler
- **DEKAPAJ DOLGULARI**
Malzeme yığılması
- **TAŞIMA İŞLERİ**
Ocak dışı nakliyesi
- **ZENGİNLEŞTİRME VE İŞLEME ARTIKLARI**

Çevreyi etkiler, bozar ve değiştirir.

Yapay doğa, Teknonatur

- kendini yenileyen, besleyen, büyüten ve geliřtiren yapay kurguların
- seçici ve zorlamasız şekilde
- uyarlanması ve uygulanmasıdır.

Yapay doğa, Teknonatur

- doğaya benzetim ile
- malzemesi doęal olan,
- doğaya uyumlu
- yeni ekosistemlerin
oluşturulmasıdır.

Madencilik Çalışmalarıyla Bozulan Doğa Yeniden Düzenlenebilir, İyileştirilebilir ve Geliştirilebilir

Bunun için Gereken Çalışma Aşamaları

- **GENEL PLANLAMA**
- **YENİDEN DÜZENLEME (Reclamation)**
- **İYİLEŞTİRME (Rehabilitation)**
- **İZLEME VE DENETİM**

Yamaçlar ve Kaya Şevlerinde Mühendislik Hizmetleri

Başlıca Önlemler

- 1) **İyileştirme:**
Mekanik davranışı yetersiz olan birimleri iyi (nitelikli) hale getirmek
- 2) **Sağlamlaştırma:**
Gerilme durumunu olumlu yönde değiştirmek ve geliştirmek amacıyla (genelde iyileştirmeye birlikte) önlem almak
- 3) **Destekleme:**
Hareketi engelleyici yapısal önlemler almak, tutucu kuvvet uygulamak
- 4) **Dengeleme-Düzenleme:**
Olası hareketleri ve riskleri giderme amacıyla arazi geometrisini ve/veya malzeme yayılımını denetlemek
- 5) **Koruma:**
Mevcut ya da oluşturulan ortam niteliklerinin ve koşulların değişmemesi için olumsuz etkilere karşı önlem almak
- 6) **Güvenlik artırma:**
Teknik ve psikolojik amaçla, zorunlu olmadığı halde ek önlemler almak
- 7) **Uyumlandırma:**
Başta doğaya uygunluk olmak üzere, tarihsel ve kentsel doku ve mimariye uygun tasarımlar yapmak

Başlıca Yapım Öğeleri ve Önlemleri

1) İyileştirme Öğeleri ve Önlemleri

Mekanik davranışı yetersiz olan birimleri iyi (nitelikli) hale getirmek (enjeksiyon, drenaj, kompaksiyon, konsolidasyon)

2) Sağlamlaştırma Öğeleri ve Önlemleri

Gerilme durumunu olumlu yönde değiştirmek ve geliştirmek amacıyla (genelde iyileştirmeye birlikte) önlem almak (ankraj, püskürtme beton, çelik hasır vbg.)

3) Destek Öğeleri ve Önlemleri

Hareketi engelleyici yapısal önlemler almak, tutucu kuvvet uygulamak (İstinat duvarı)

4) Dengeleme-Düzenleme Öğeleri ve Önlemleri

Şev ve yamaçların eğimini değiştirmek, yük kaldırmak, topuğu yüklemek, basamaklandırmak (palye ve berme)

5) Koruma

Yüzey drenajı, yüzey kaplaması (Püskürtme Beton), yüzey ağları, tel örgü, geogrit örtü, bitkilendirme

6) Güvenlik arttırıcı önlemler

Gergiler, tel çitler, yutucu-soğurucu hendekler, sıçrama perdeleri

7) Uyumlandırma

Şev yüzeylerini kullanan ve tarihi-kentsel dokuyu bozmayan, zenginleştiren mimari tasarımlar oluşturmak ve Peysaj uygulamak

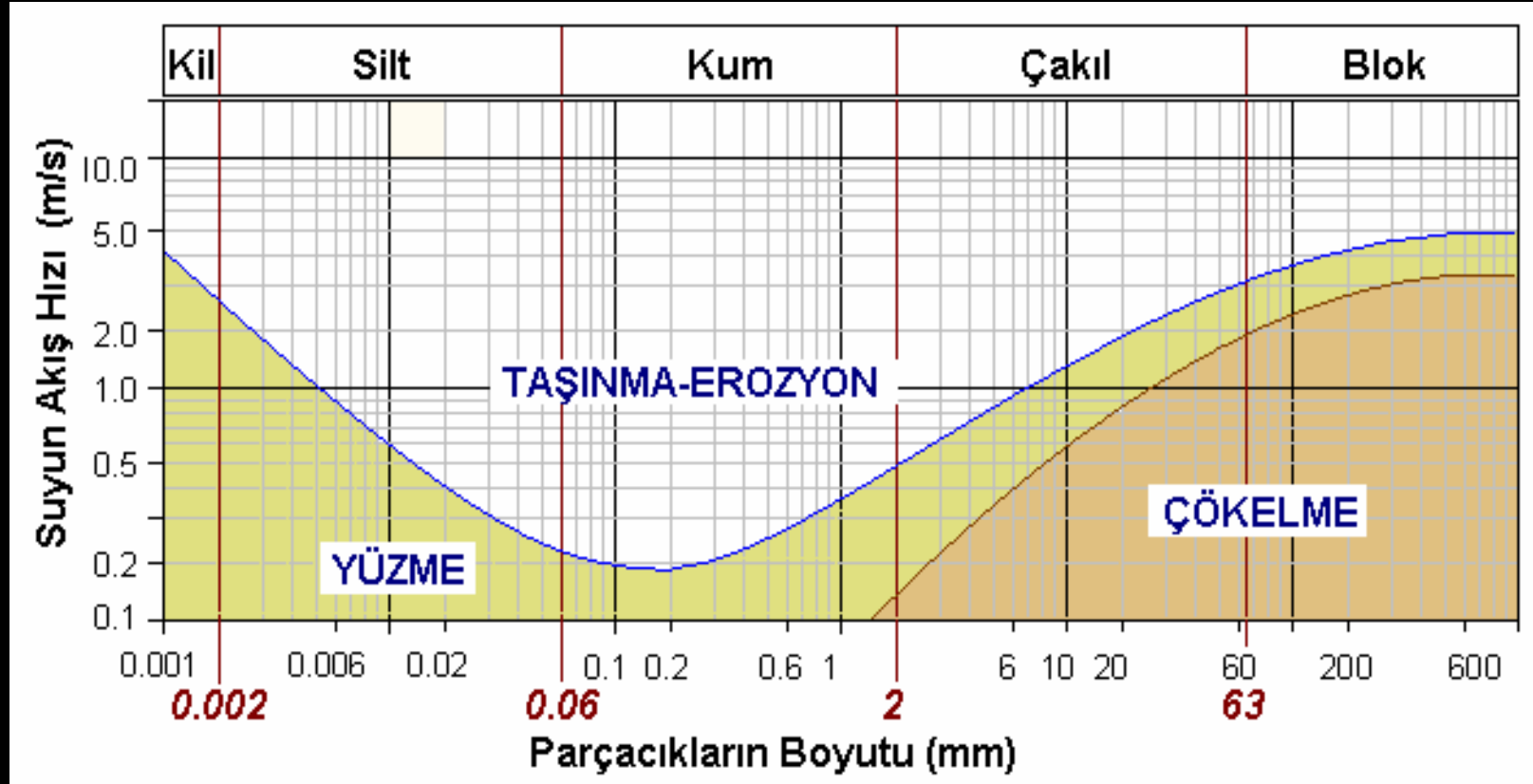
Başlıca Teknobiyolojik Uygulamalar

- 1- Yeşillendirme ile Yüzey koruması:
Tohumlama ve bitkilendirme
- 2- Teknik ve biyolojik drenaj
- 3- Yüzeysel (10-20 cm) toprak akmasını ve erozyonu önleme
- 4- Derin (30-200 cm) toprak hareketlerini önleme
- 5- Yamaç ve şev güçlendirmesi

Erozyondan Koruma

Yeşillendirme ile Yüzey Koruması

Tohumlama ve bitkilendirme



Yamaç ve şevlerdeki daneli malzemenin taşınması eğimli yüzeylerde akışa geçen suyun hızı ve debisi ile ilişkilidir. Suyun yüzeyden uzaklaştırılması, hızının düşürülmesi ve sızan suyun boşluklarda basınç oluşturmaması için **bitki örtüsü** ve **drenaj** gereklidir.

SERMEÇİM
Uygulaması



RULO ÇİM

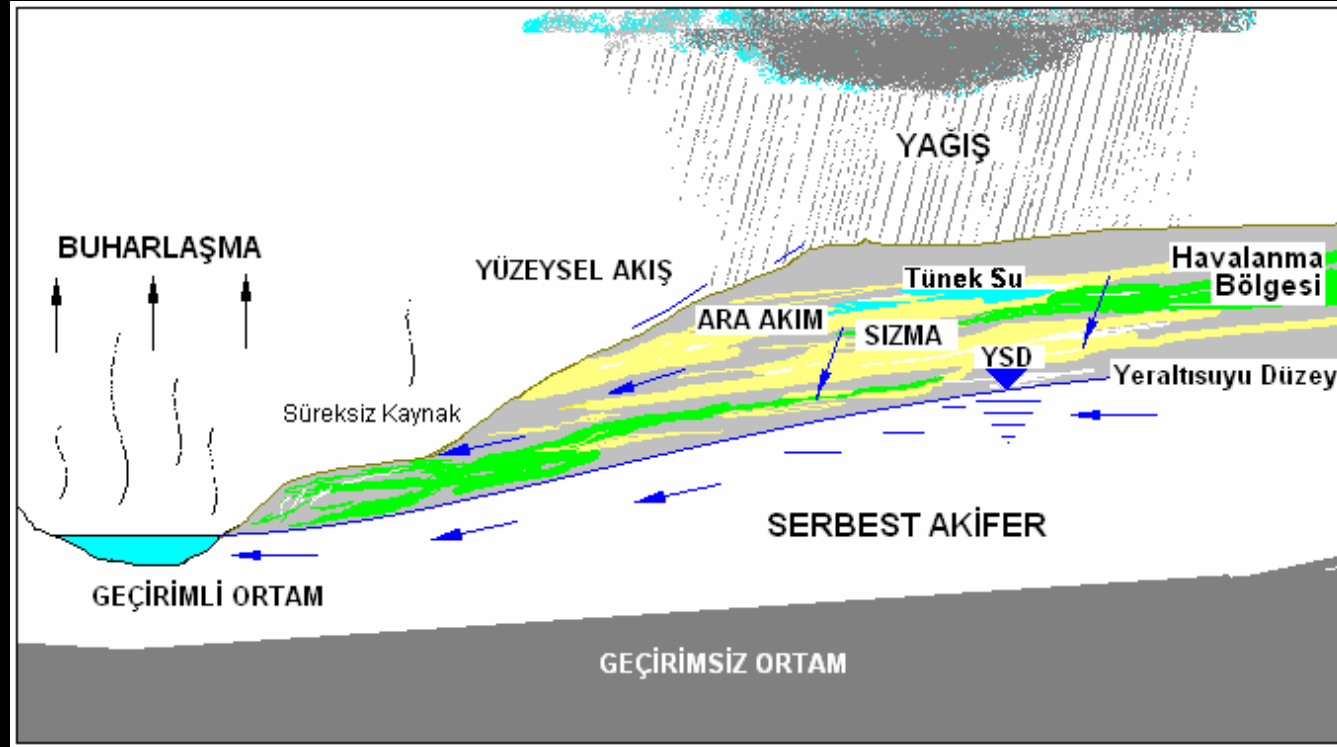


Yamaç ve şevlere ıslak çim püskürtülmesi
HİDROÇİM Uygulaması



Yerüstü ve Yeraltıları

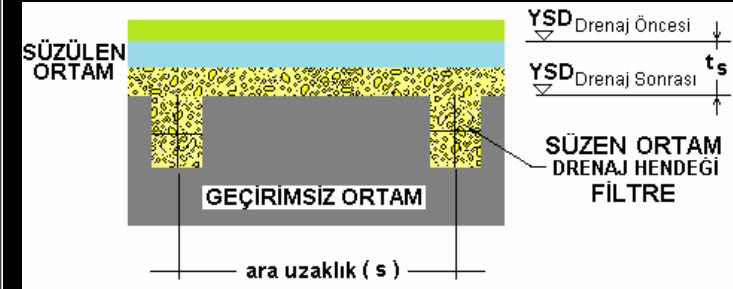
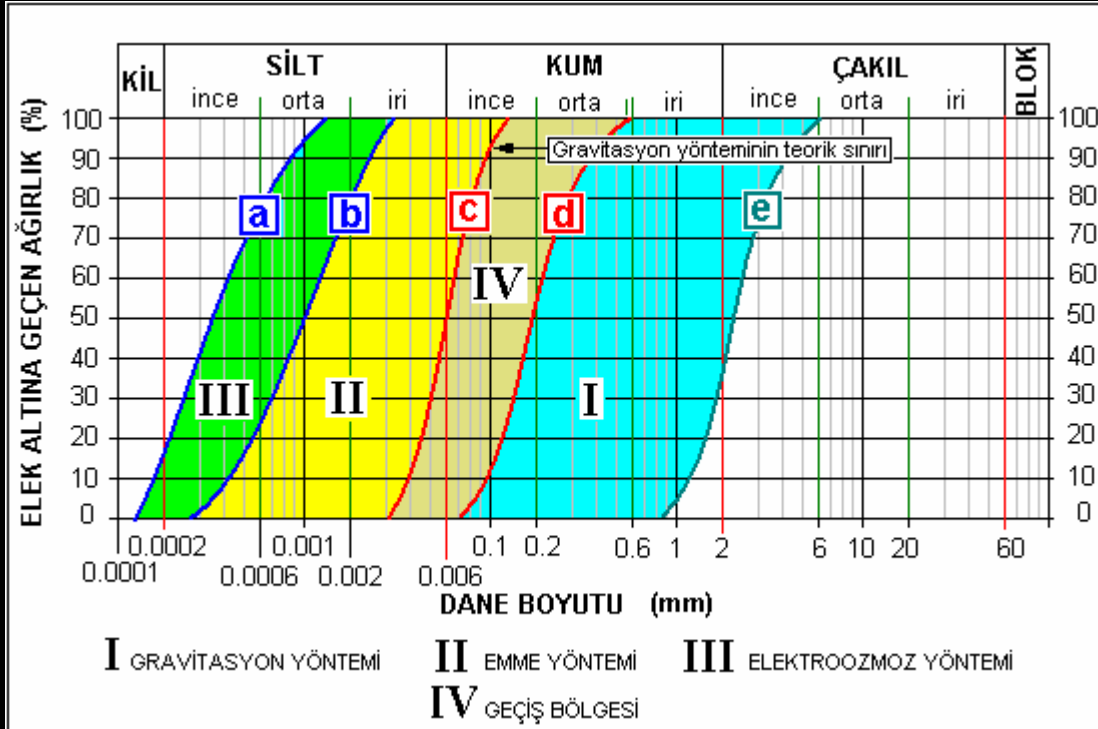
Yamaç ve Şev Duraylığını doğrudan etkiler



Su hareketlerinin anlaşılması ve hidrolik, hidromekanik, hidrojeolojik ve kimyasal etki ve etkileşimlerinin bilinmesi sürdürülebilir mühendislik hizmetleri için zorunludur.

Drenaj

su hareketlerinin denetimi ve uzaklaştırılmasıdır.



Dane ortamlarda kullanılabilen başlıca drenaj yöntemleri

Farklı boyutlardaki filtre malzemesi ile doldurulan hendeklerin su taşıma kapasiteleri

DEBİ (m ³ /s)	ÇAKIL (mm)			KUM (mm)
	kaba (20 - 63)	orta (6.3 - 20)	ince (2.0 - 6.3)	kaba (0.63 - 2.0)
0.1	25	50	100	200
0.2	50	100	200	400
0.4	100	200	400	800
0.5	125	250	500	1000
1	250	500	1000	2000
2	500	1000	2000	4000
5	1250	2500	5000	10000

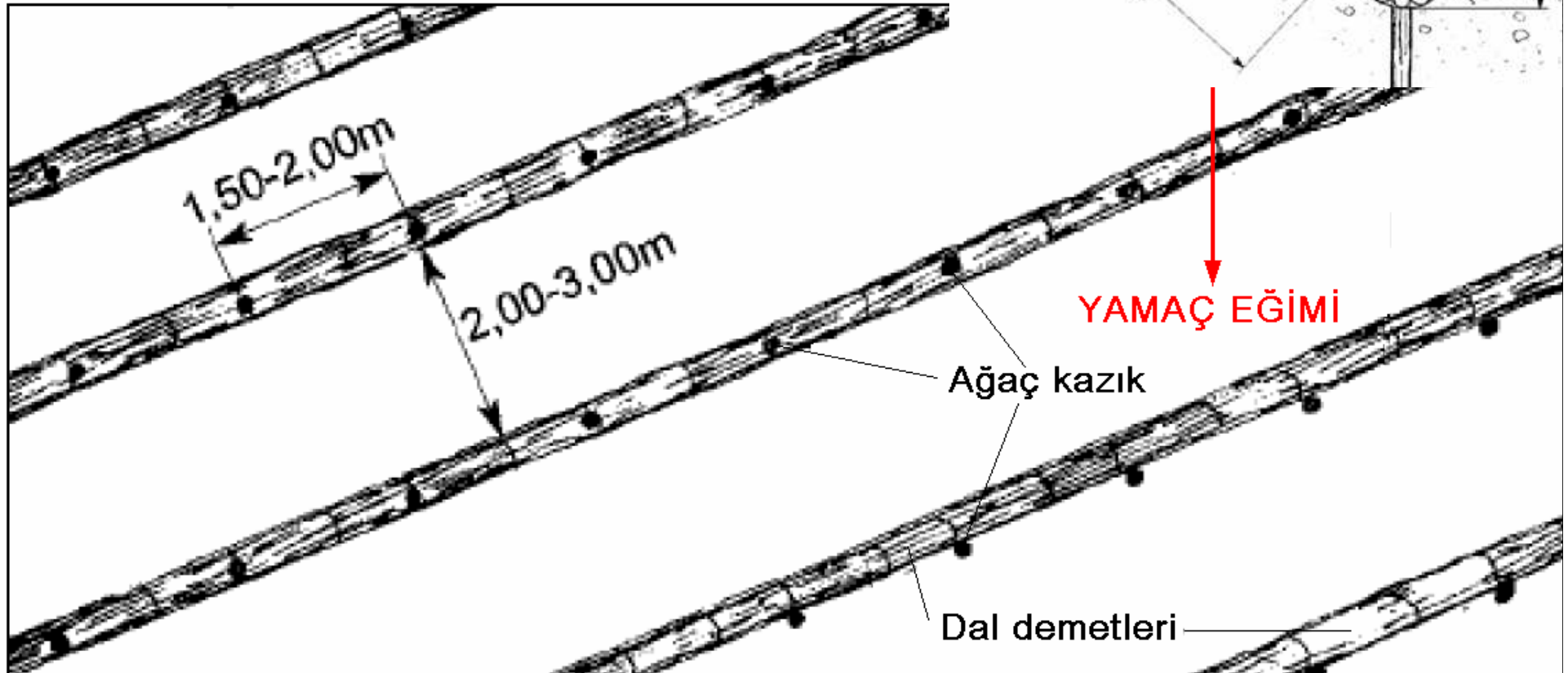


Yüzey Drenajı Örnekleri

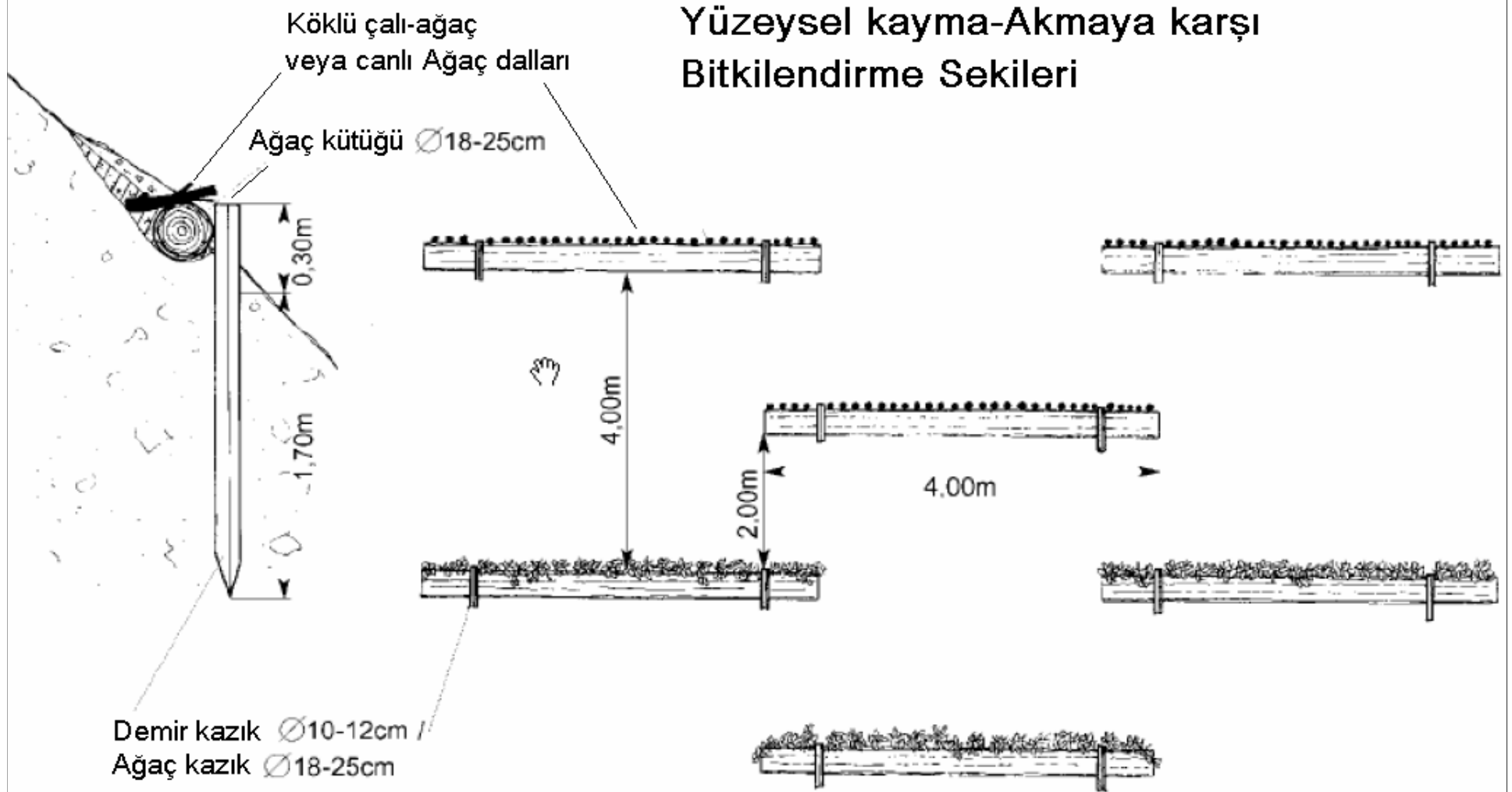


10-20 cm derine inen yüzeysel akmalara karşı Çalı demetleri ile Eğimli Kapan Uygulaması

Yerleştirme düzeni



10-20 cm derine inen yüzeysel akmalara karşı Bitkisel Kütük Kapanları





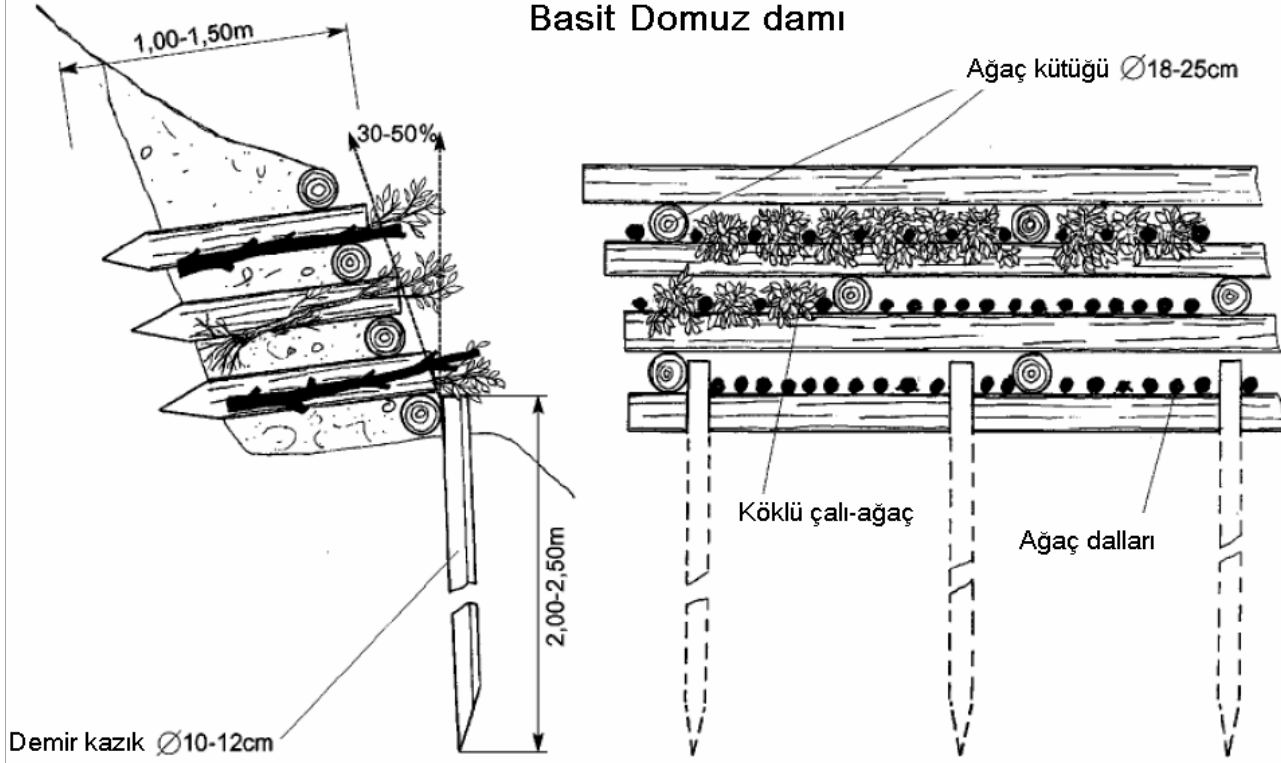
10-20 cm derine inen yüzeysel
akmalara karşı demir kazıklı
ağaç engelleri



30-100 cm derine inen yüzeysel kaymalara karşı

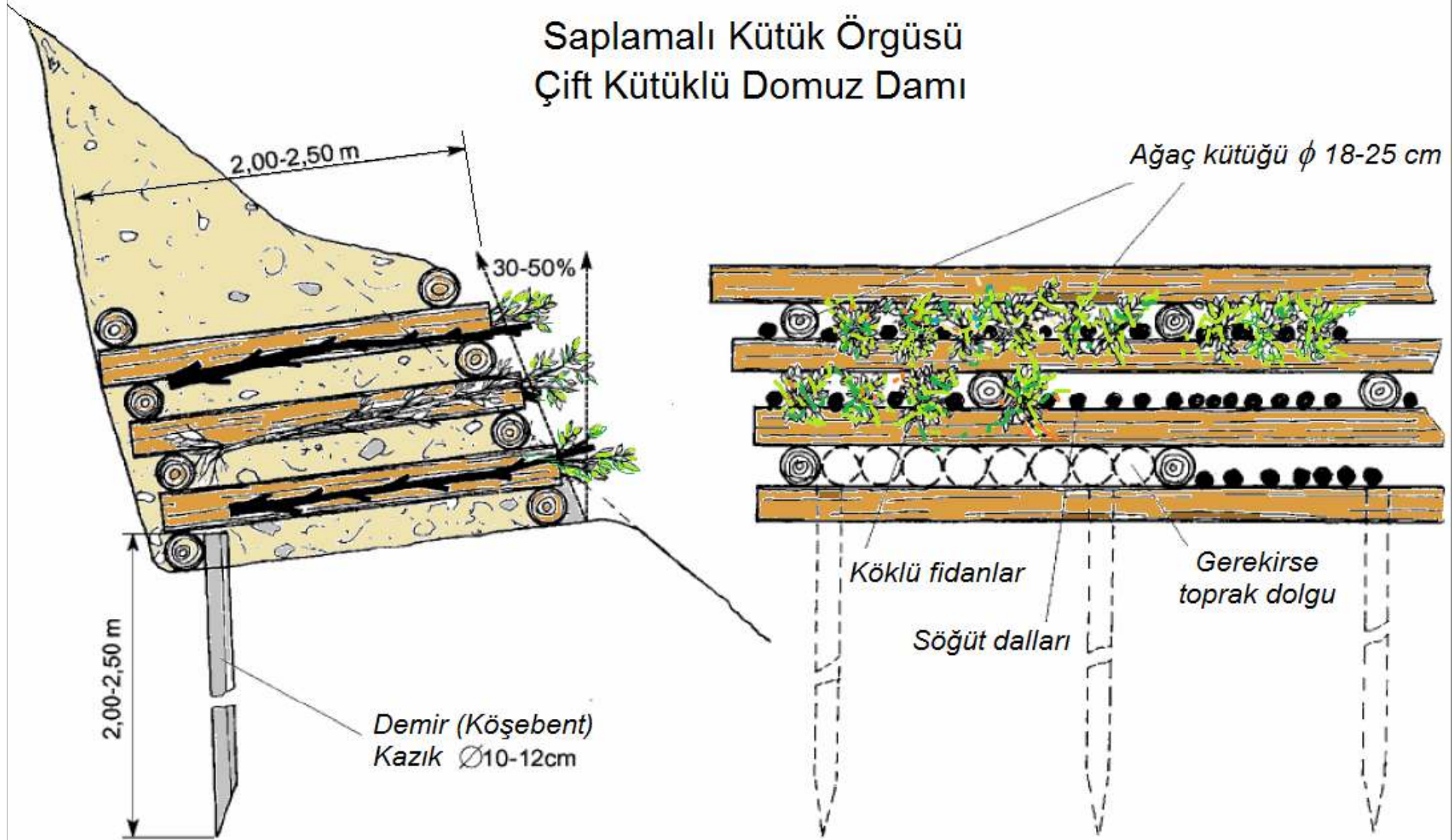


Saplamalı Kütük Örgüsü
Basit Domuz damı



30-200 cm derine inen kaymalara karşı

Saplamalı Kütük Örgüsü Çift Kütüklü Domuz Dami



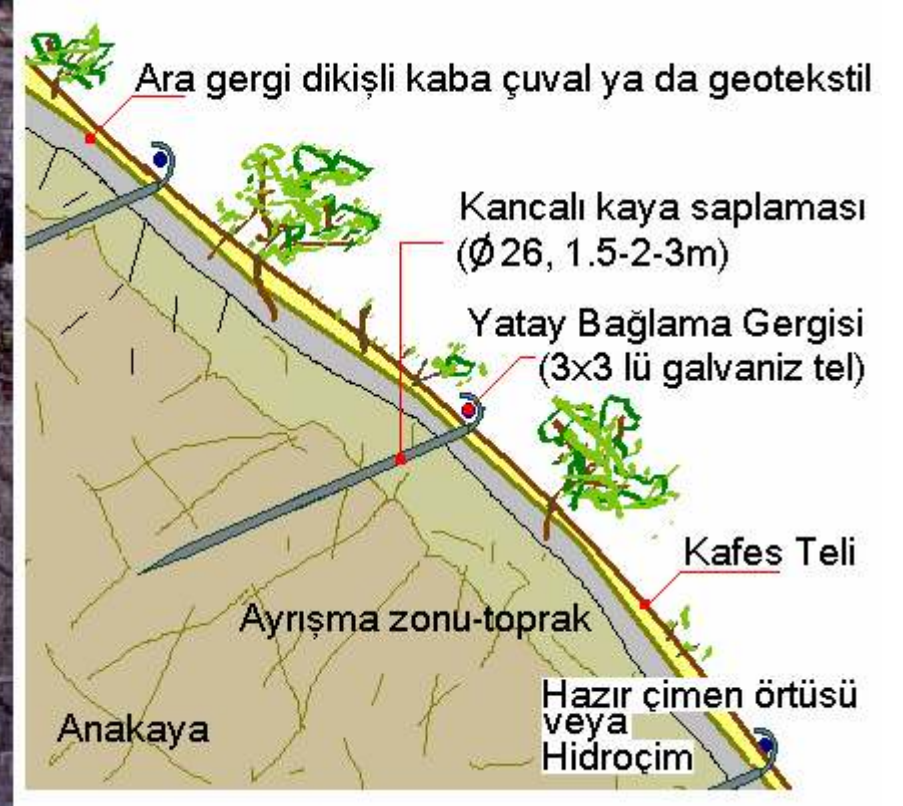


**Çok derine inmeyen
heyelanlı yamaçlarda
Domuz Damı Örgüsü
ile yapılan destekler**



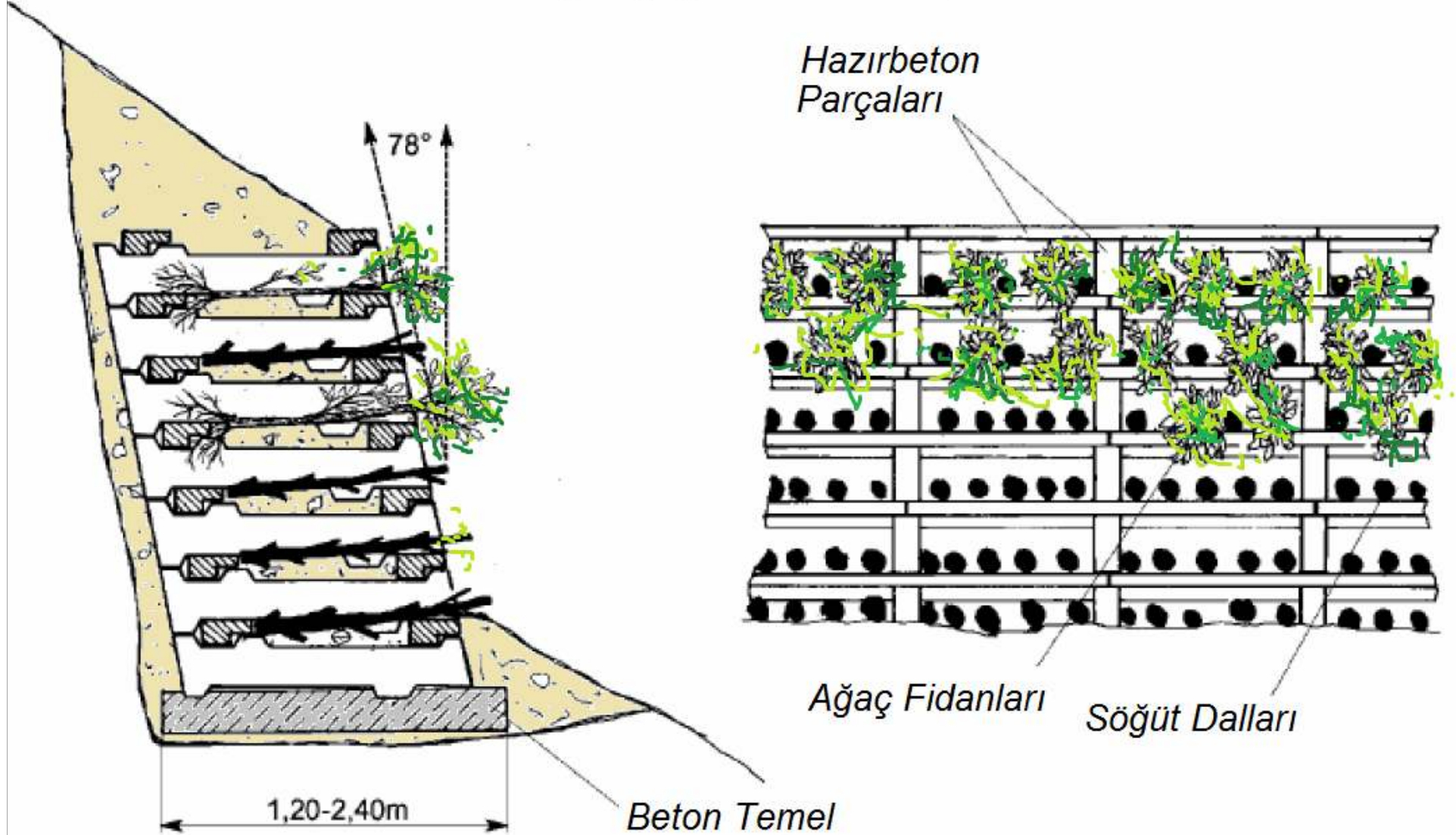
Yeşillendirme ile Yüzey koruması

Yatay Gergili Tel Kafes ile Yüzey Kaplaması



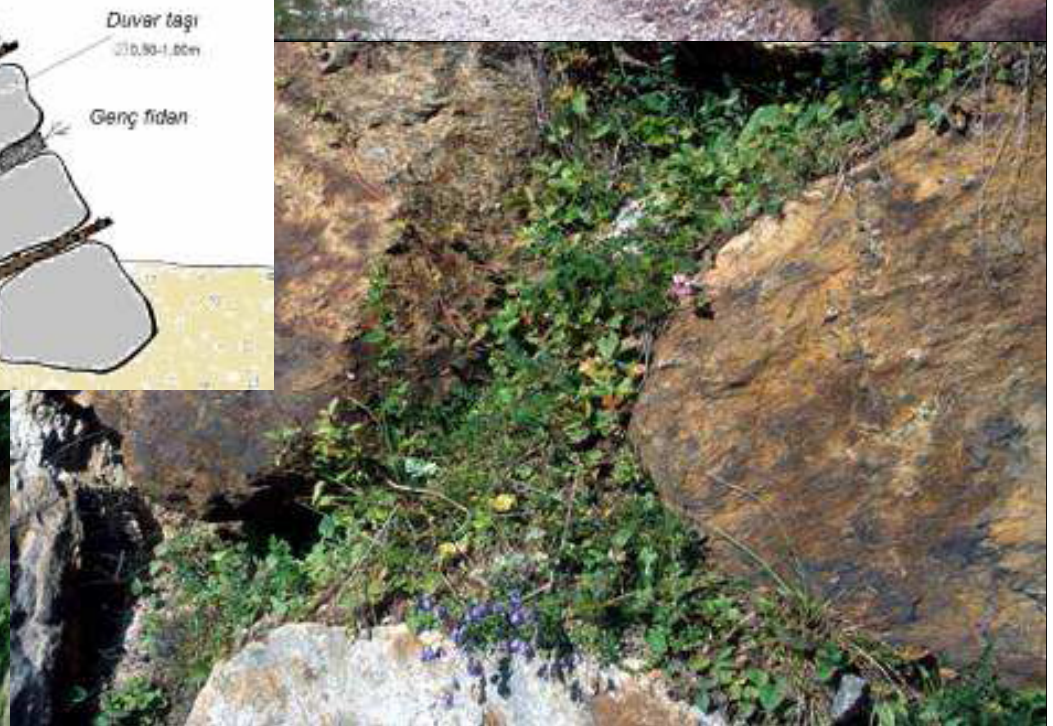
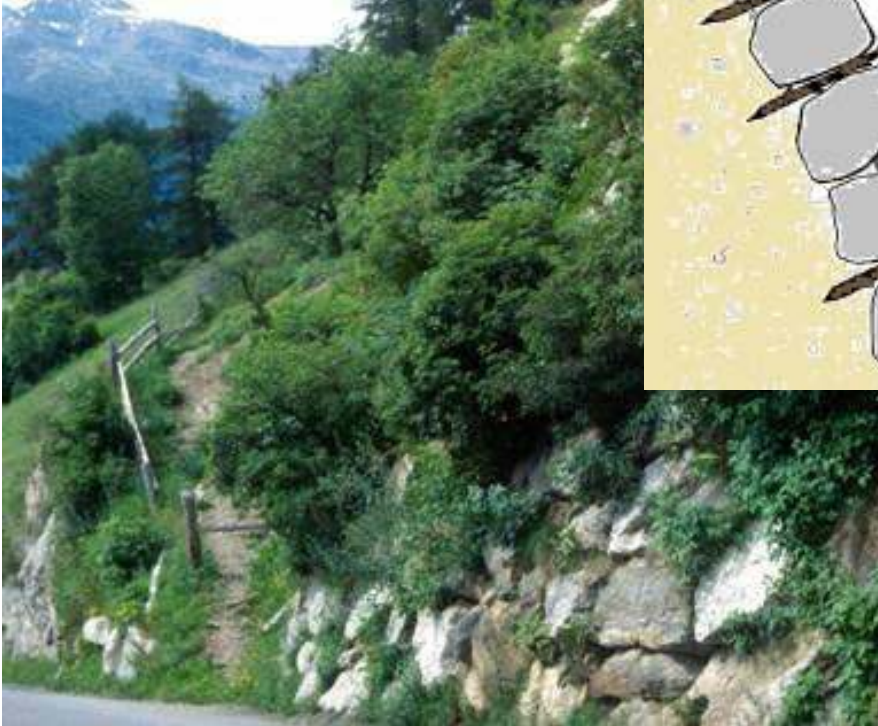
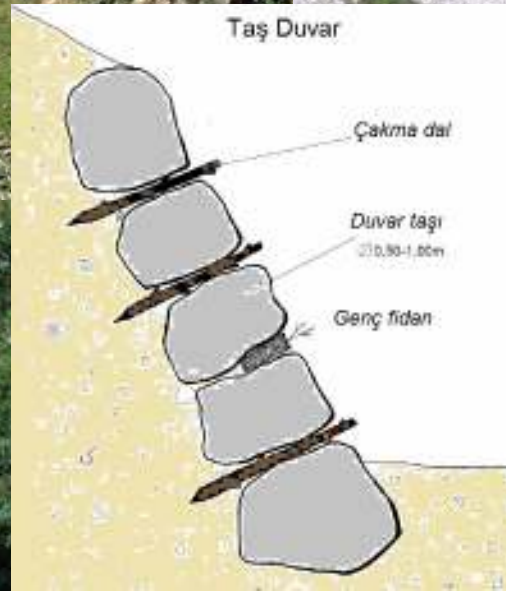
30-200 cm derine inen kaymalara karşı

Bitkilendirilmiş Önyapımlı Beton Örgü Duvar

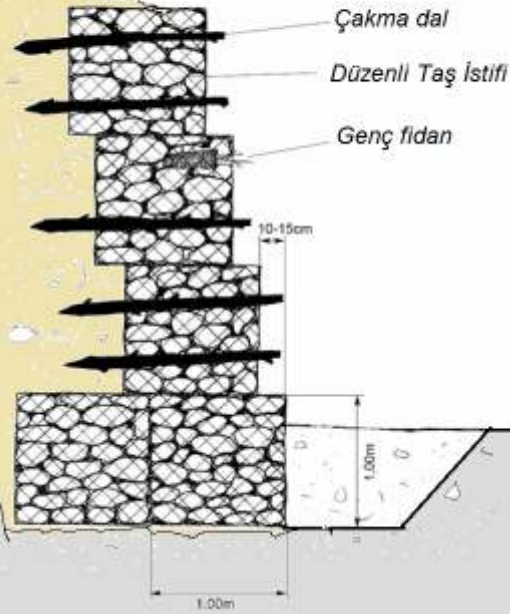




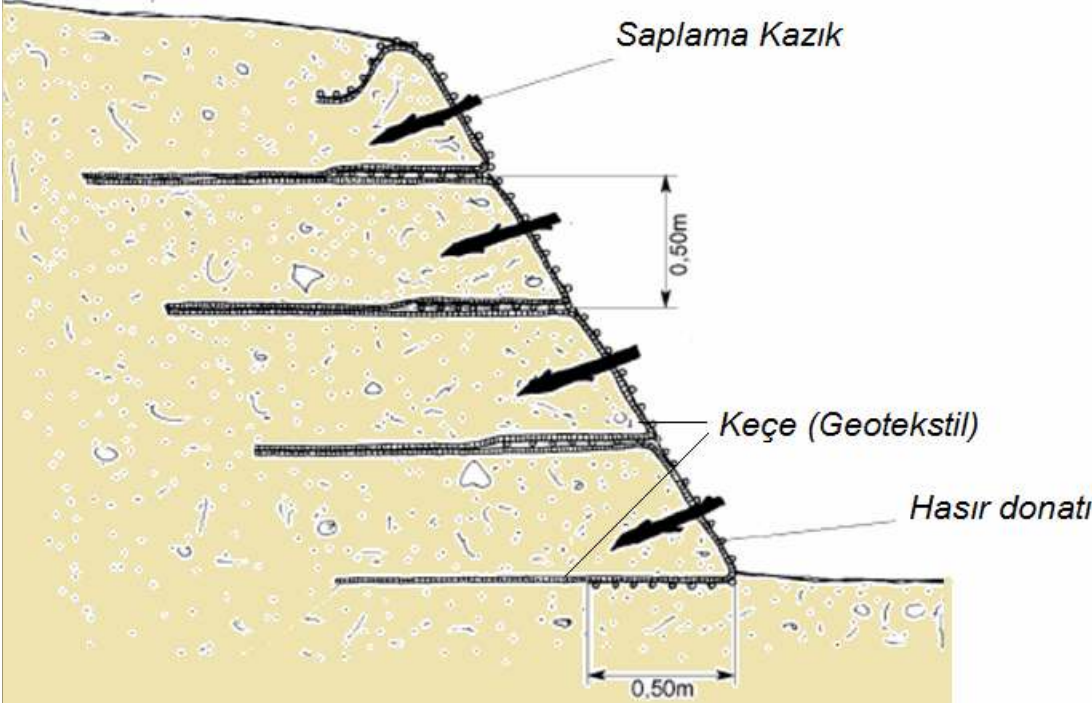
1,5-2 m kadar derine inen kaymalara karşı



Bitkilendirilmiş Gabion (Taş Kafesi)



Hasır Örgülü Donatılı Toprak Desteği





Donatılı Dolgu (Zemin-Toprak)

Yapım
Aşaması

10 ay
sonra



Bitki Malzemesinin Seçimi ve Dikim Teknikleri

- Fidanlar 1 metreden uzun olmalıdır. Uygun koşullarda yaprağını döken türler için daha uzun fidanlar seçilmelidir.
- Fidanlar araziye mutlaka kökleri sarılmış/korunmuş olarak getirilmelidir.
- Fidanlar sadece ilkbaharda ve sonbaharda dikilmelidir.
- İğne yapraklı fidanların arasındaki uzaklık 2x2 m olmalıdır. Zemin duraylılığı açısından daha sık da dikilebilir.
- Yaprağını döken 2 m den uzun fidanlar 3x4 m aralıkla dikilmelidir.
- Fidan dikimi önceden kazılmış/açılmış delikler içine yapılmalıdır. İğne yapraklılar için delikler 30 cm çaplı ve 40 cm derinlikte olmalıdır.
- Yaprağını döken fidanlar 40 cm x 40 cm deliklere kökleri tıraşlanarak dikilmelidir.
- Çalılar ve örtücü bitkiler siğ deliklere veya hendeklere dikilmelidir. Hendekler eğime dik ve 0.5 m aralıklı olmalıdır.
- **Dik yamaçlarda erozyona karşı toprağı tutabilmek üzere mekanik önlemler alınmalıdır.**

Bitkilendirme Projesinin Niteliđi

Arazi rehabilitasyonunun bir parçası olarak, **ağağlandırma tasarımı**nda iki husus öne çıkar.

- ✓ bitkilerin işlevsel amaçları ve
- ✓ bitkilerin ve ağağların arazi ortamına uyumu dur.

Bitkilendirme projesinin amacı bozulmuş alanları yeşeren, çiçek açan ağağlar ve bahar çiçekleri ile, yaz meyveleri ile, renkli sonbahar yaprakları ile ve kışın çıplak ağağ dalları ve yeşil çam ağağları ile rehabilite etmektir.

Bitkilendirme projesi arazi rehabilitasyon çalışmalarının paralelinde aşamalı olarak planlanır.

Bitki projelendirmesi içinde

Bitki konumlarına ayrılacak uygun alanlar belirlenir.

Ağaçların, çalılarının ve örtücü bitkilerin arazi içindeki dağılımları ayrıntılı dökümlerle belirtilir.

Bitki sayıları ve bitkiler arasındaki gerekli uzaklıklar planlanır ve kesinleştirilir.

Örnek 1

İşveren : TCK
Yüklenici : GÜLSAN

Bursa-İzmir Çevre Otoyolu Heyelanlı Yarma Şevleri Düzenlemesi



Heyelanlar ve hareket ölçme düzeneği

Bursa Otoyol Yarması kaburgalı drenaj ve destek imalatı



Toprak serme

Bitkilendirme

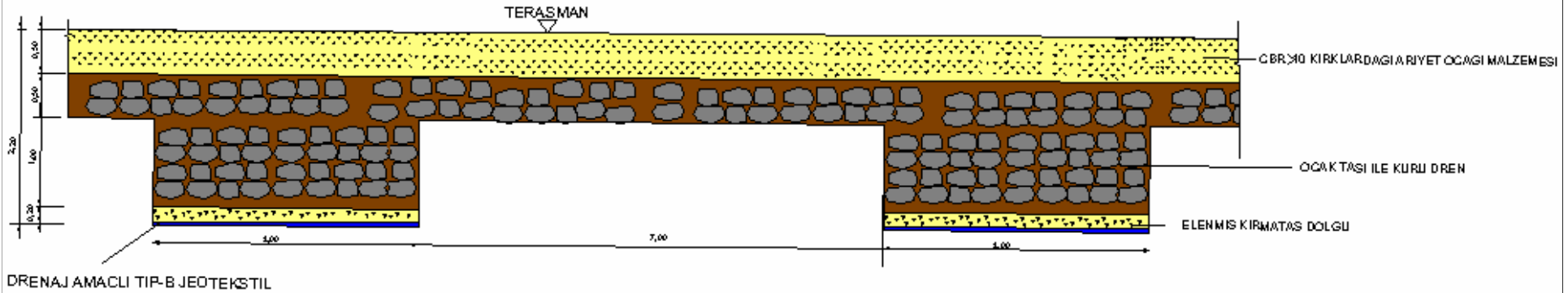
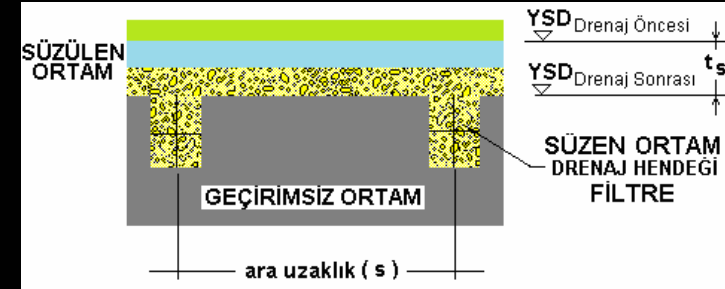
Drenaj Sistemi

Destek ve Filtre Dolgusu

**Bursa Otoyol Yarması
İmalat Aşamaları**

**Topuk Desteği ve
Dolgu Drenaj
Altyapısı**

Bursa-İzmir Otoyolu Tabanında Drenaj ve İyileştirme



D - D KESİTİ

Km:105+760 - 106+100 ARASI YOL GÖVDESİNDE UYGULANACAK KESİT

Bitkilendirmeden 1 yıl sonra Bursa-İzmir Çevre Otoyolu (Trafığe açılmadan önce)



Örnek 2

İşveren : Fiba-Yüksel
Yüklenici : Orjin

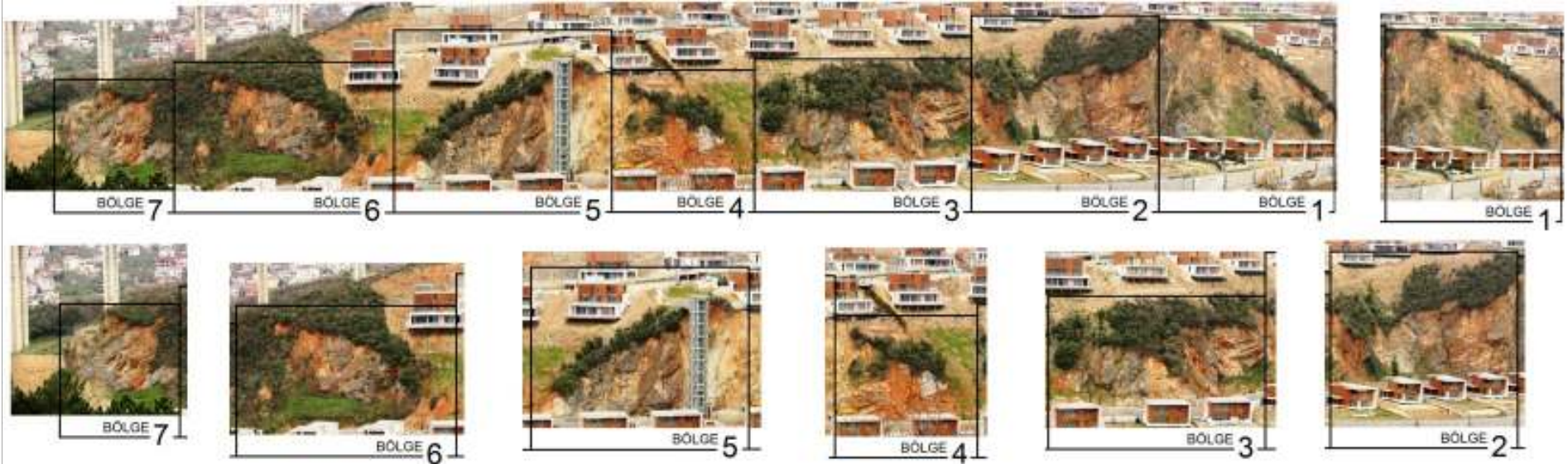
Beykoz Çubuklu Villaları Arazisindeki Eski Taşocağı Şevlerinin Rehabilitasyonu

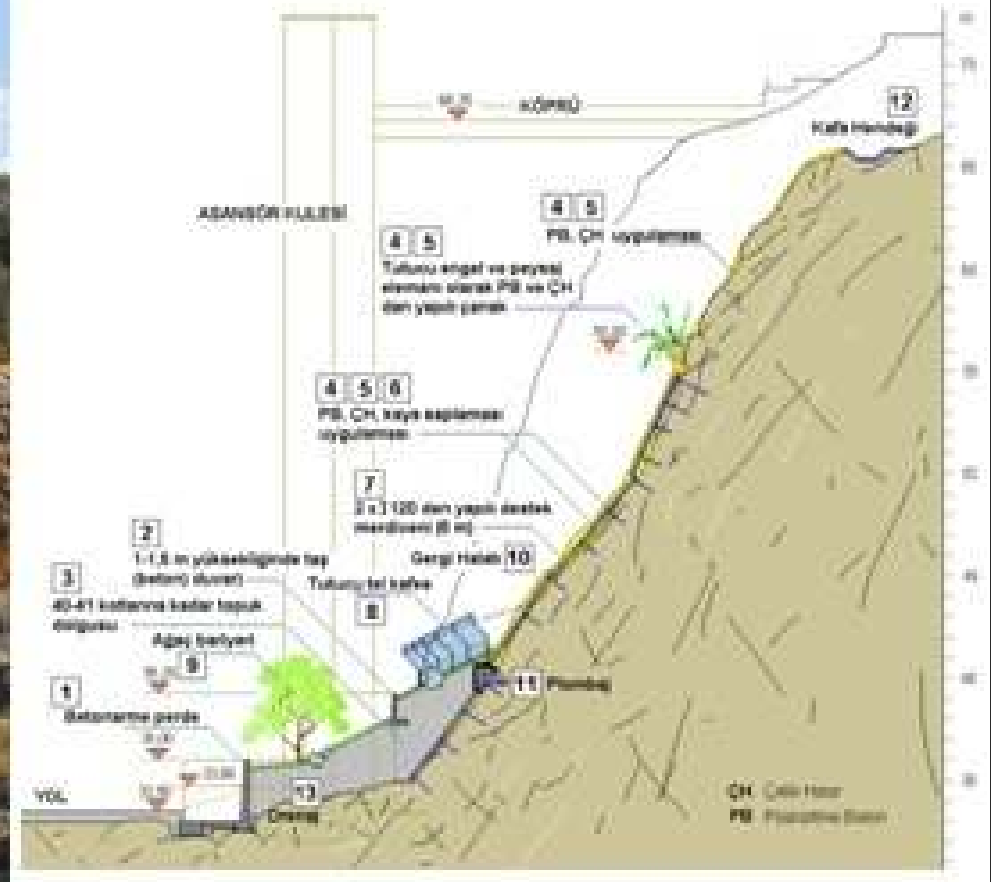
BEYKOZ ÇUBUKLU VİLLALARI VE DOLAYINDA BULUNAN ESKİ TAŞOCAĞI ÜRETİM ŞEVLERİNİN REHABİLİTASYON ÇALIŞMALARI

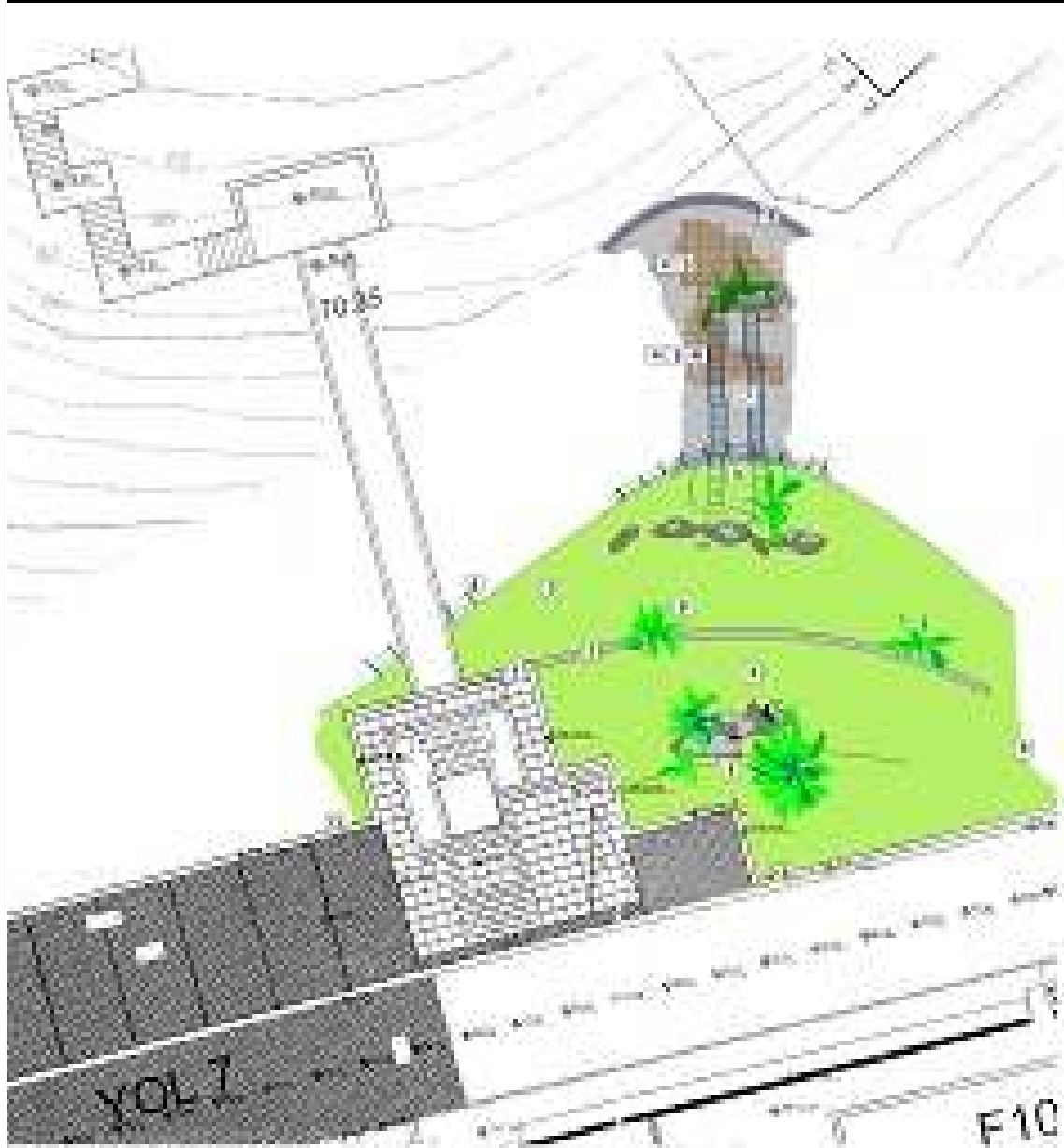
BEYKOZ ÇUBUKLU VİLLALARININ YERLEŞİMİ ve ESKİ TAŞOCAĞI AYNALARININ PANAROMİK GÖRÜNÜMÜ



ESKİ TAŞOCAĞI AYNALARININ AYRINTILI ÇALIŞMA ALANLARINA BÖLÜNMESİ

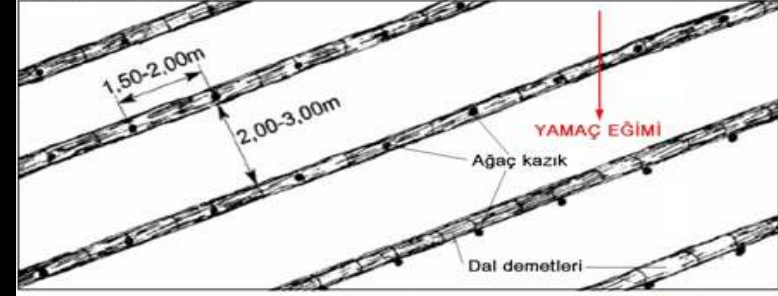




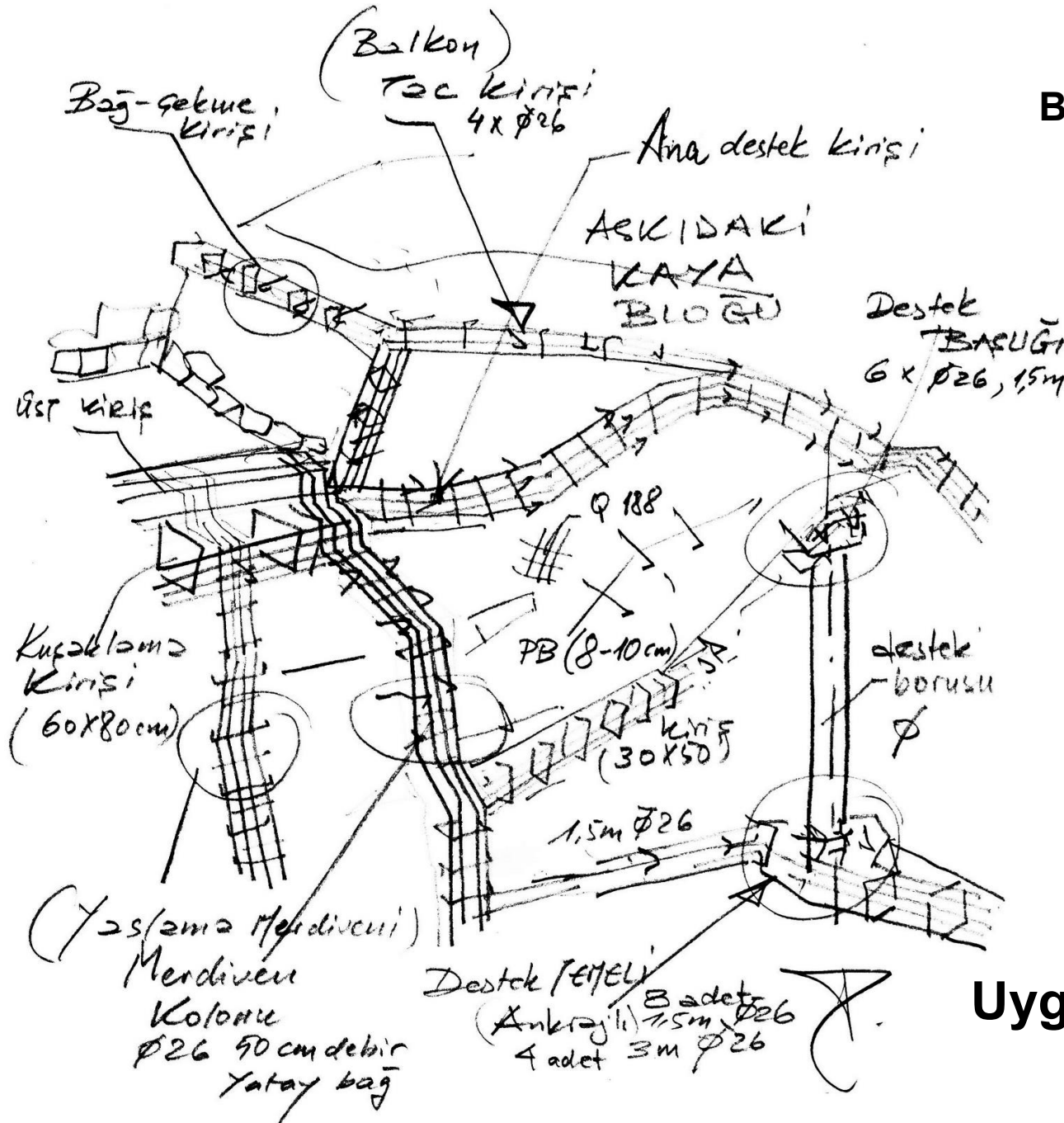




Yerleşime düzeni



BEYKOZ ÇUBUKLU KAYA ŞEVLERİ

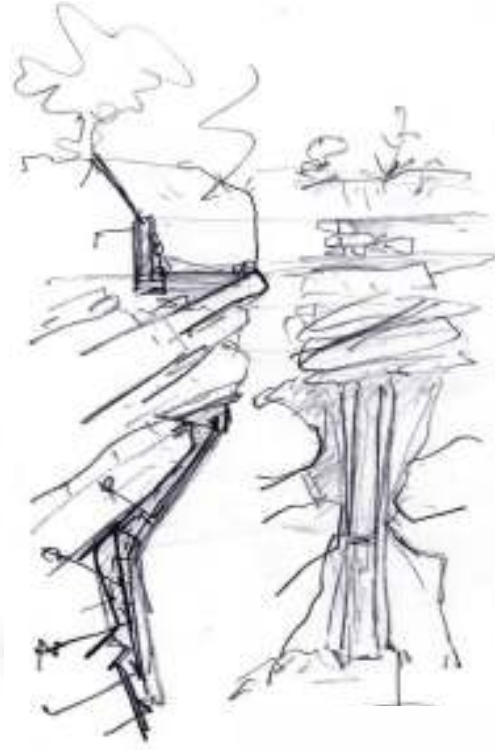
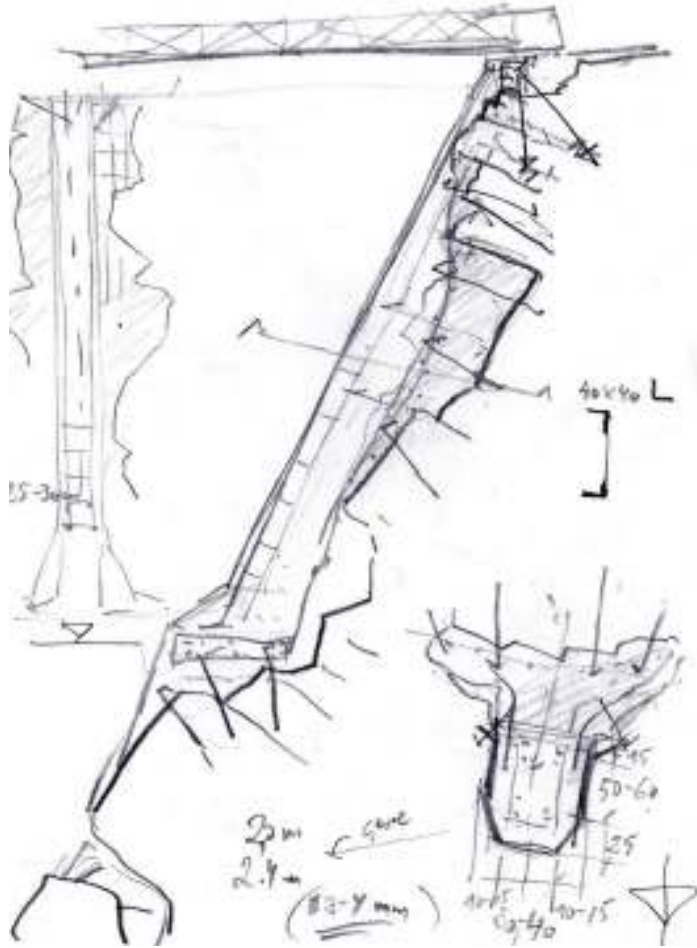


DURAYLAMA PROJESİ

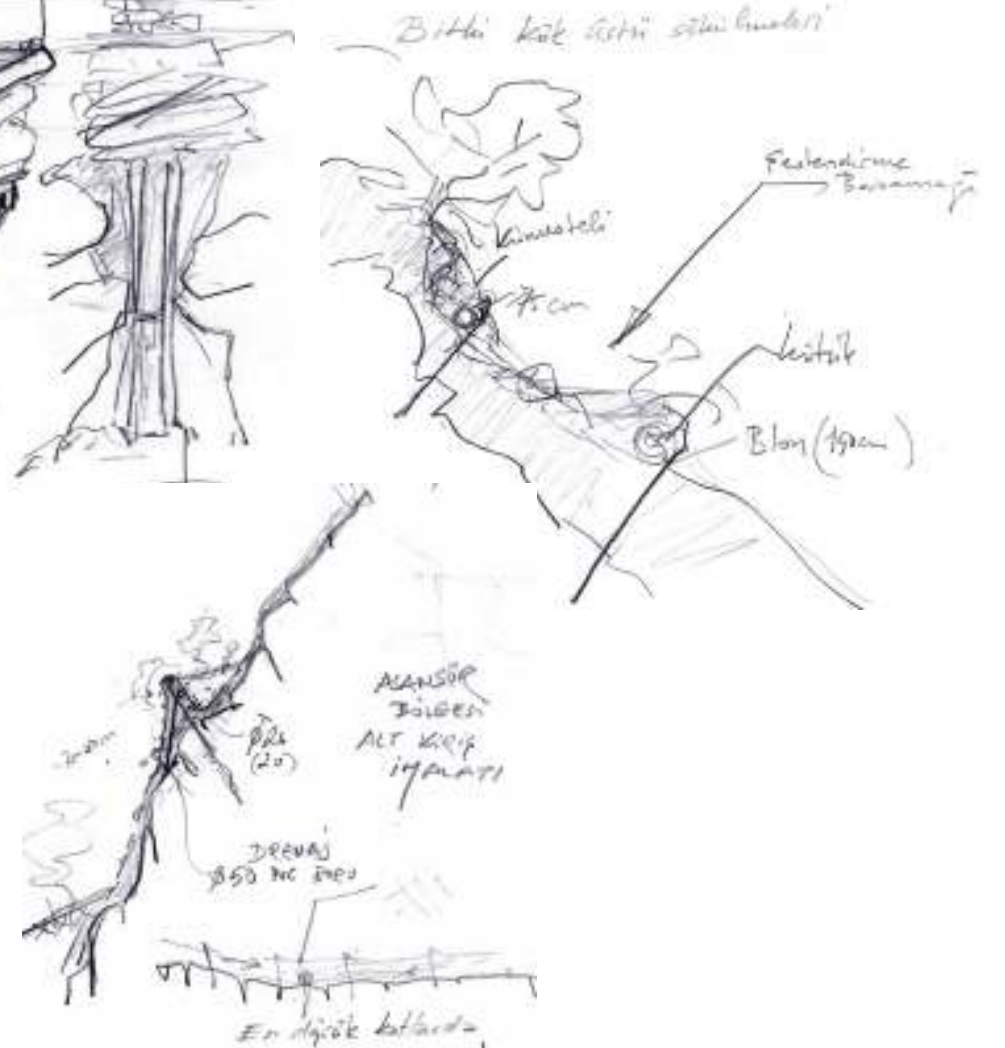
4. Bölge Uygulama Taslağı



BEYKOZ ÇUBUKLU KAYA ŞEVLERİ



Uygulama eskizleri



Örnek 3

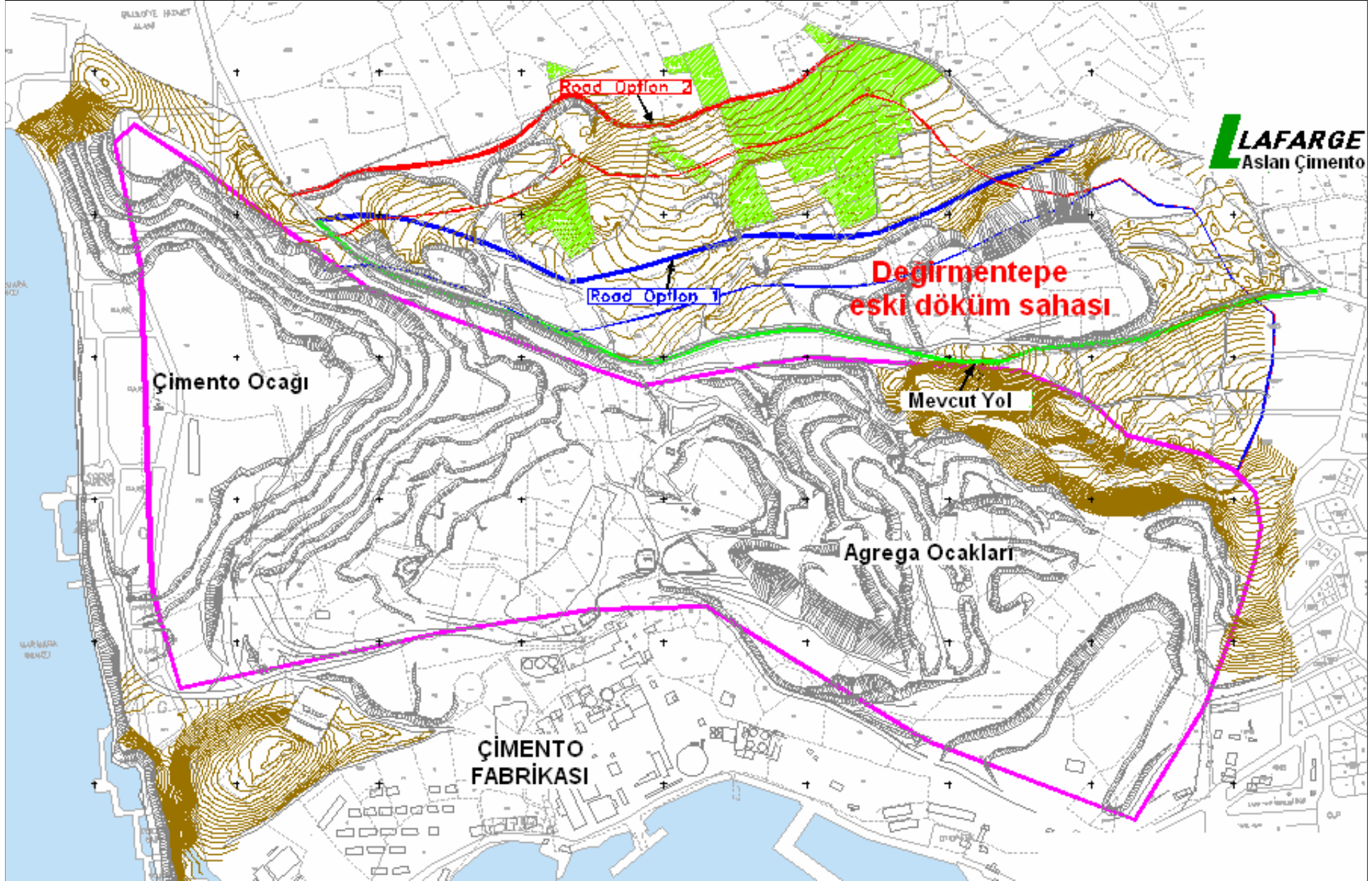
İşveren : **LAFARGE** TÜRKİYE ÇİMENTO GRUBU
Yüklenici : **Aslan Çimento**

DARICA, İZMİT DEĞİRMEN TEPE OCAKLARI
Eski Döküm Alanının Rehabilitasyonu

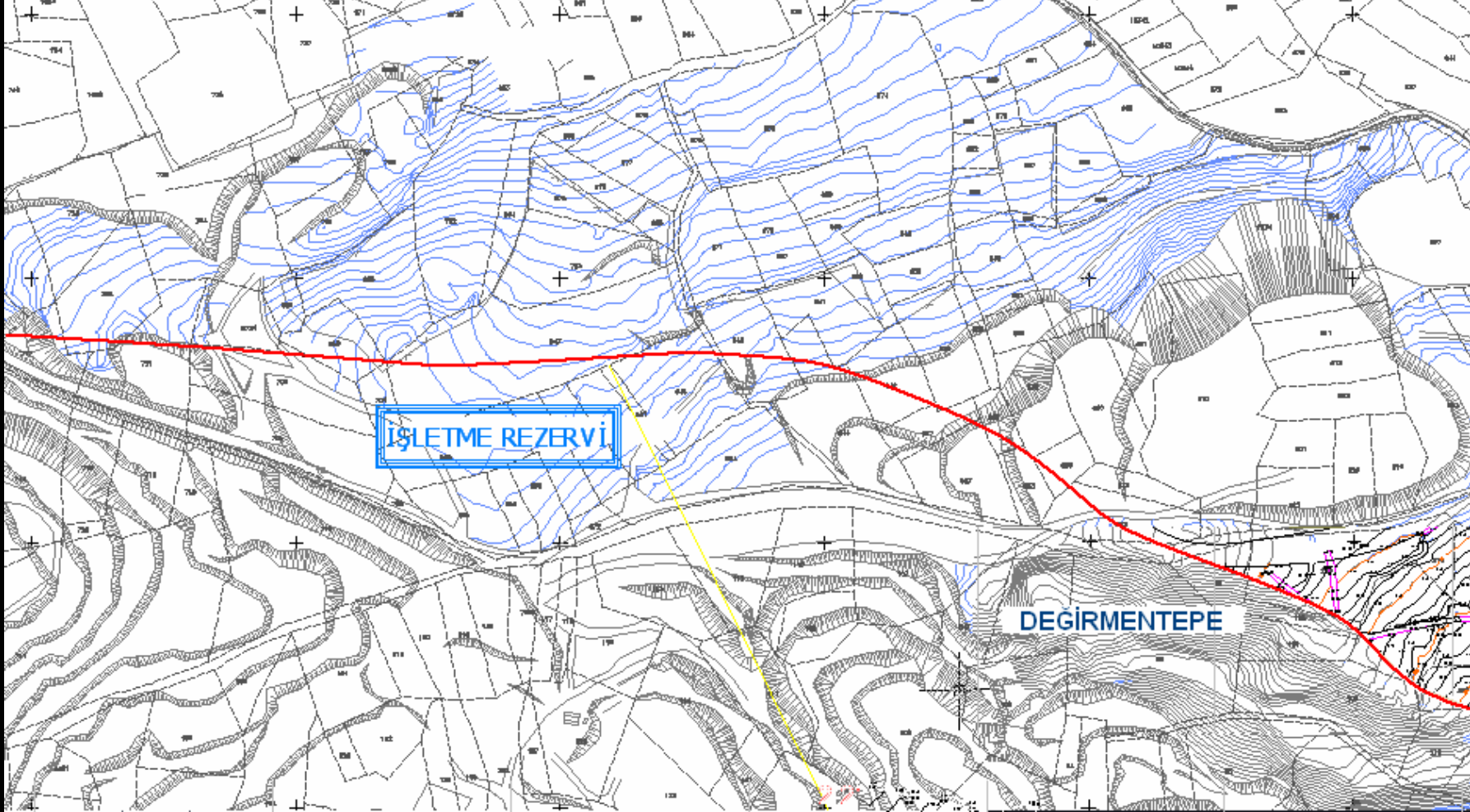
Darıca-Aslan Çimento



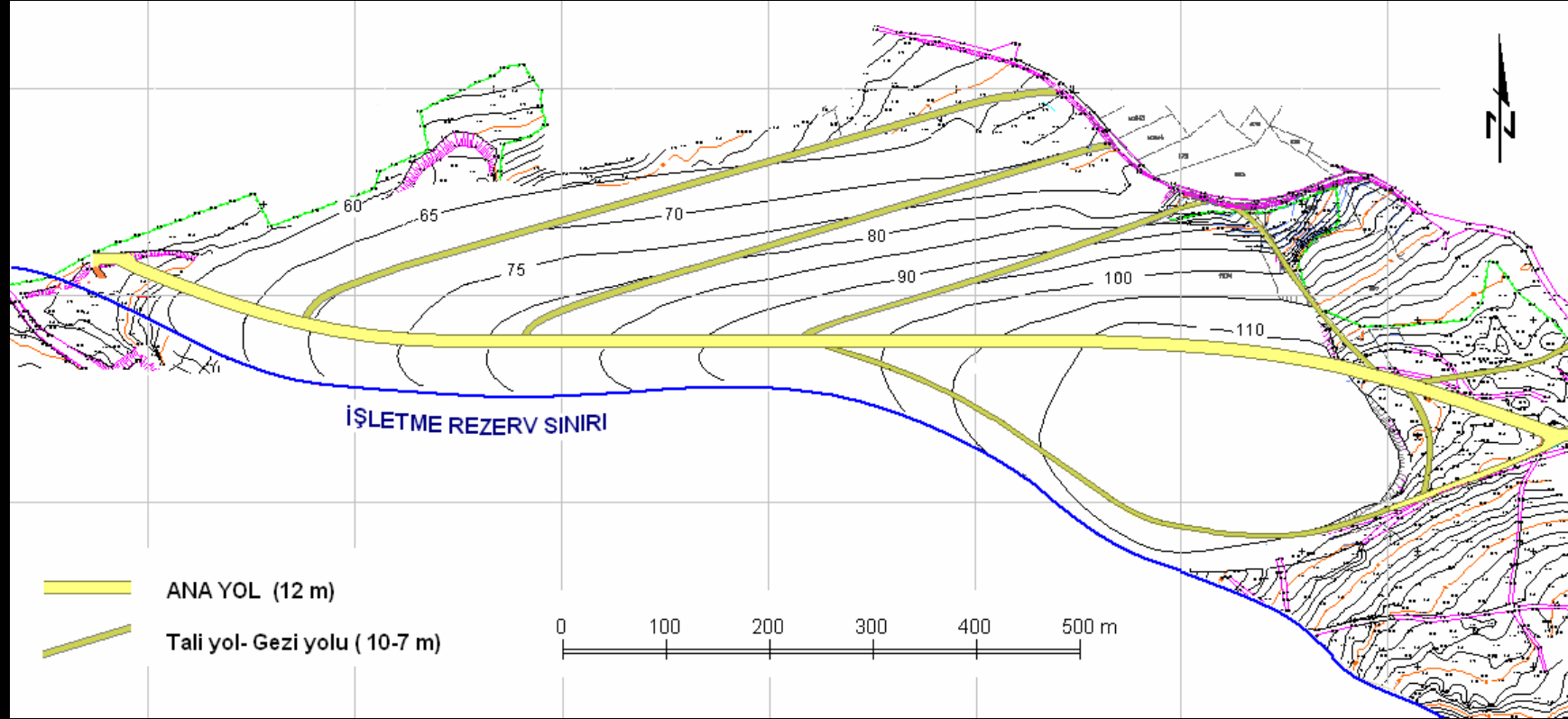
LAFARGE Aslan Çimento Ocak Sahası ve Dolayı



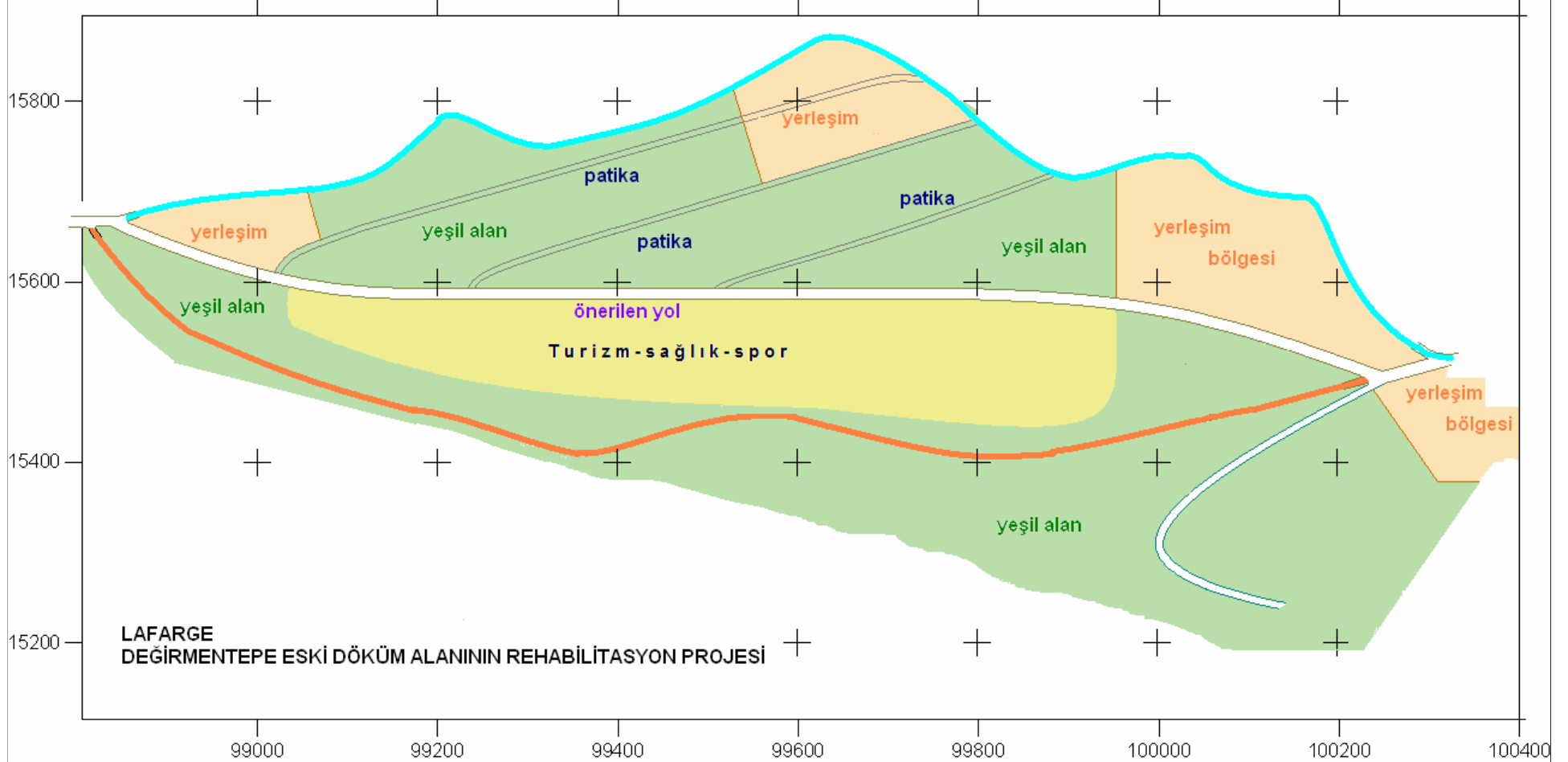
Mevcut (halihazır) Topografya ve işletme rezerv alanı sınırı



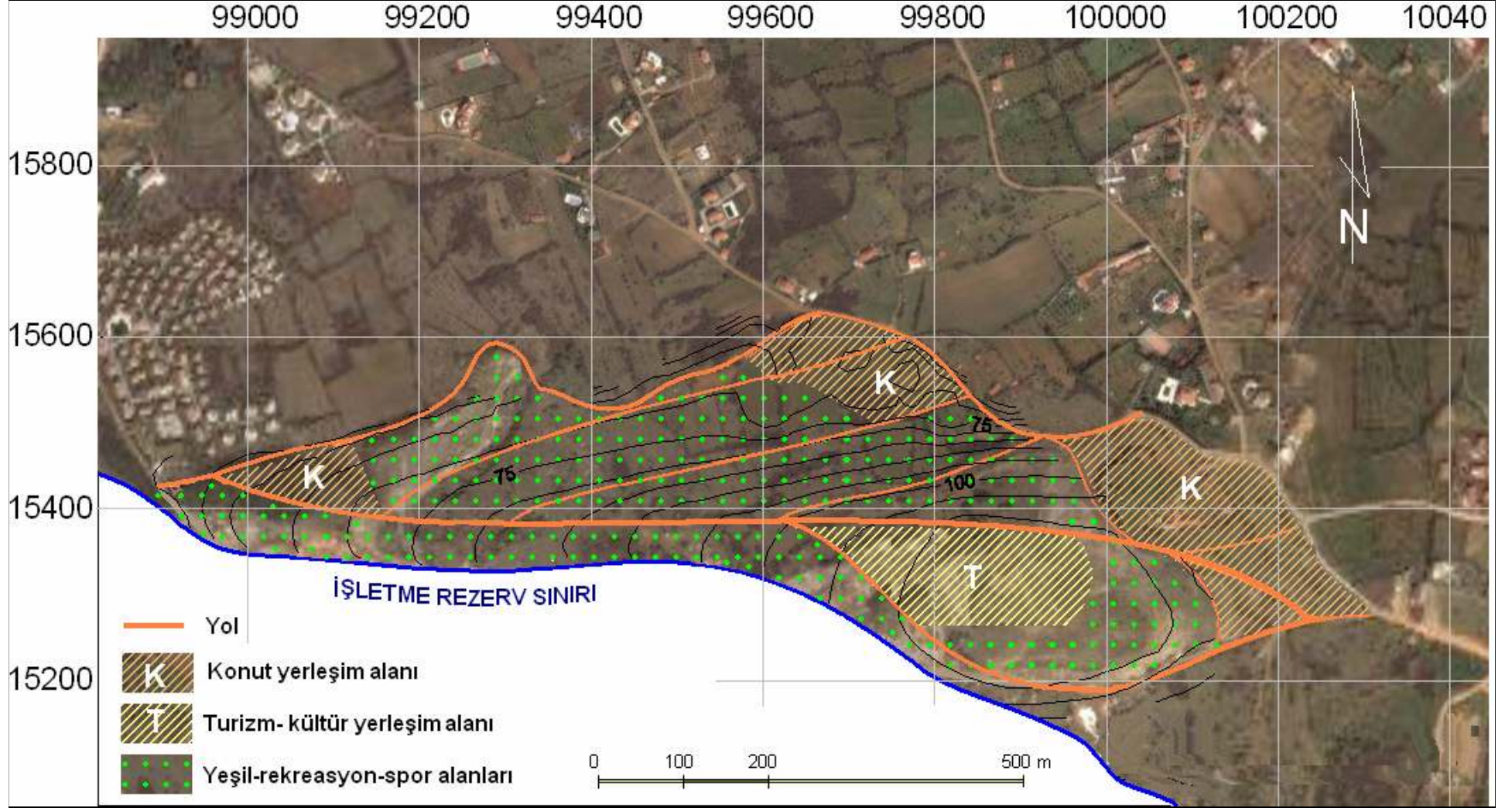
Arazi düzenlemesi için öngörülen kalıcı topografya, ana ulaşım yolu ve gezi yolu bağlantıları



Rehabilitasyon Çalışmaları



Arazi düzenlemeleri sonrasındaki yeni topografyaya göre arazi kullanımı ve ulaşım yolları



*Sabrınız
ve
izlediğiniz için teşekkürler...*



Prof. Dr. Mahir Vardar