

## **Orman Nakliyat Planlamasında Arazi Sınıflandırmasının Önemi**

*(Bir Yol Şebeke Planlaması Örneği)*

**Arif Oğuz ALTUNEL**  
*Orman Yük. Müh. Dr.*

**Feyza AKYÜZ**  
*Prof. Dr., İ.Ü. Orman Fakültesi*

Kasım, 2007  
Trabzon

## **Orman Nedir?**

**“Orman”**; ağaçlarla birlikte diğer bitki, hayvan ve mikroorganizmalar gibi canlı varlıklar ile toprak, hava, su, ışık ve sıcaklık gibi fiziksel çevre faktörlerinin birlikte oluşturdukları karşılıklı etkileşim içinde var olan bir ekosistemdir. Bünyesin yer alan, sonsuz sayıdaki madde ve olaylar ile karşılıklı ilişki ve etkileşim halindeki **“orman”**, büyük bir canlı organizma olarak tanımlanabilir.



## Ormanların Faydaları

- Odun hammaddesi ve ekonomik değeri olan birçok yan ürünün kaynağıdır.
- Su verimine katkıda bulunurlar.
- Erozyonu engeller / azaltırlar.
- Yaban hayatı için yaşam ortamı oluştururlar.
- Yeryüzü üzerinde bir tampon görevi üstlenip, iklimsel aşırılıkları dengelerler.
- Rekreatiyonel maksatlı kullanım alanlarının başında yer alırlar.
- Hava kirliliği, rüzgar ve tozu filtreleyerek bulundukları ortamın yaşanılabilirlik kalitesini yükseltirler.
- İnsanlara iş imkanları yaratırlar.
- Yenilenebilir kaynakların başında gelirler.

## Her Geçen Gün Azalan Ormanlar

“Ormanlar” ihtiyaç duyulan odun hammaddesi taleplerini karşılayabilmek, ürün yetiştirecek arazi elde etmek gibi insan etkisine açık veya *yangınlar, kar ve rüzgar zararları* gibi doğal sebeplerle, günümüzde dünyanın birçok bölgesinde yerine konulandan (doğal/suni yollardan ormanların genleştirilmeleri) ok daha hızlı bir oranda tahrip edilmektedirler.





## Ormanlardan Faydalanma

**“Odun”**, günümüzde çok yaygın olarak kullanılan değerli endüstriyel bir maddedir. Toplumlar geliştikçe ve içinde yaşayan bireylerin ihtiyaçları çeşitlilik kazandıkça, odun hammaddesine duyulan gereksinim de her geçen gün daha fazla hissedilmeye başlamıştır.



## Ormanlardan faydalanma sağlayabilmek için,

**İşletilmeye açılabilir durumda  
olmalıdırlar:**

- Arazinin izin verdiği ölçüde, ormanın bir genel yol şebekesi ile donatılması.
- Arazi yapısından dolayı yol yapımının güç / imkansız olduğu durumlarda uzun mesafeli vinçli havai hatlar ile üretim yapılması.\*
- Nehir / ırmak kullanılarak nakliyatın gerçekleştirilmesi.
- Helikopter kullanılarak nakliyatın gerçekleştirilmesi.\*

**\* Sınırlı ölçüde yol gereklidir**









## **Orman Yolları Vazgeçilmezdir, Çünkü**

- Yangın kontrolünde,
- Yüksek mevkilerdeki otlaklara ulaşımında,
- Ormancılık faaliyetlerinin yürütülmesinde,
- Rekreatif maksatlı faaliyetlerin yürütülmesinde,
- Yerleşim yerlerine (köy, mezra, vb) ulaşımın sağlanmasında yaygın olarak kullanılmaktadırlar.

## **Orman Yollarını İnşa Ederken Özen Gösterilmelidir, Çünkü;**

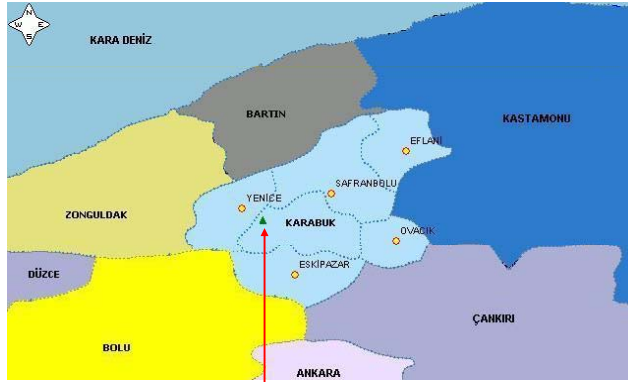
- Toprağın sıkışmasına sebep olurlar,
- Orman içi erozyonun başlamasına zemin hazırlarlar,
- Su kaynaklarının kirlenmesine sebep olurlar,
- Suçul ekosistemlerdeki canlıların yaşamlarını olumsuz etkilerler,
- Orman içi canlıların tür çeşitliliğini olumsuz etkilerler,
- Öngörülemeyen yerleşimlere zemin hazırlarlar.

## **AMAÇ**

Bu çalışmada, “işletmeye açılması yada farklı bir maksatla aşılması gereken bir ormanlık araziye uygulanması düşünülen bir yol şebekesine referans teşkil edecek, hem ormancılık hem de çevrenin hassasiyetlerini göz önünde bulunduracak bir arazi sınıflandırmasının yapılması”, amaçlanmıştır.



## Çalışma Alanı



## Çalışma Alanının Genel Tanımı

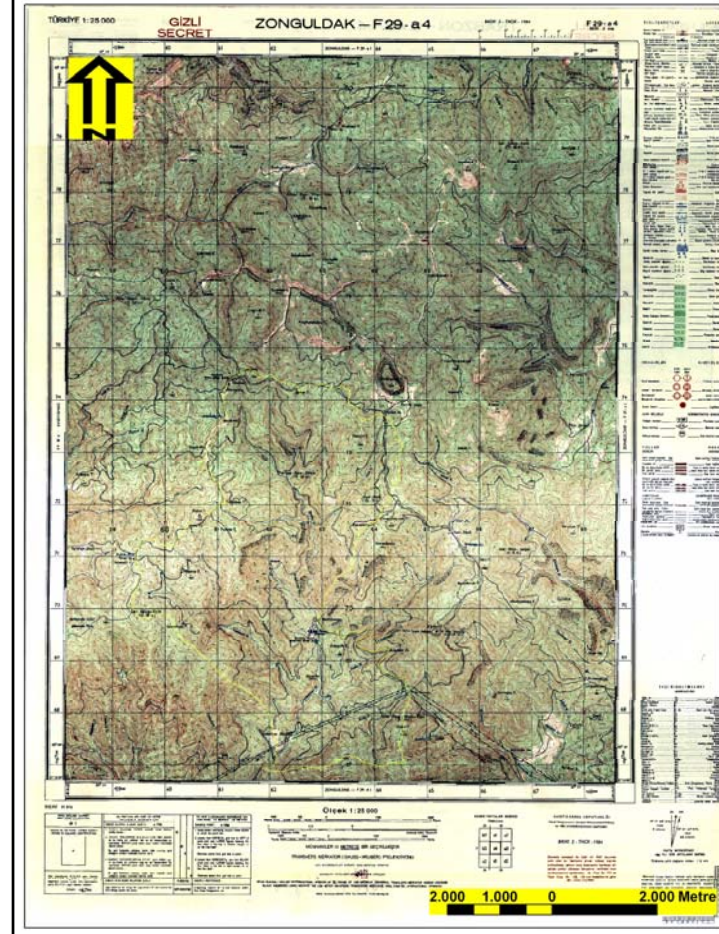
- Karabük ili merkez ilçe sınırları içinde,  $41^{\circ}19'15''$  ile  $41^{\circ}15'03''$  kuzey enlemleri ve  $32^{\circ}30'54''$  ile  $32^{\circ}34'41''$  doğu boylamları arasında yer almaktadır.
- 2366 ha'lık alana yayılmış olan orman, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Büyükdüz Araştırma Ormanı İşletme Şefliği bünyesinde idare edilmektedir.

## Veri Temini

Çalışmanın özünde farklı kaynaklardan elde edilmiş üç farklı veri kullanılmıştır.

- 1/25000 ölçekli topografik harita (Kağıt)
- 1/25000 ölçekli Anakaya haritası (Kağıt)
- 1/10000 ölçekli Amenajman haritası (Bez üzerine kağıt)

## Orijinal Topoğrafik Harita



## Veri Toplama ve Düzenleme

- Kağıt haritalar, orijinal boyutlarında 300 dpi çözünürlükte JPEG formatında taratıldı.
- ED50 Avrupa Datum'u kullanıldı.
- UTM projeksiyonu zone 36 kullanıldı.
- Affine dönüşümü uygulandı, ~2.5 m hata ile veriler rektifiye edildi.

## Çalışma Alanı



## Kullanılan Yazılımlar

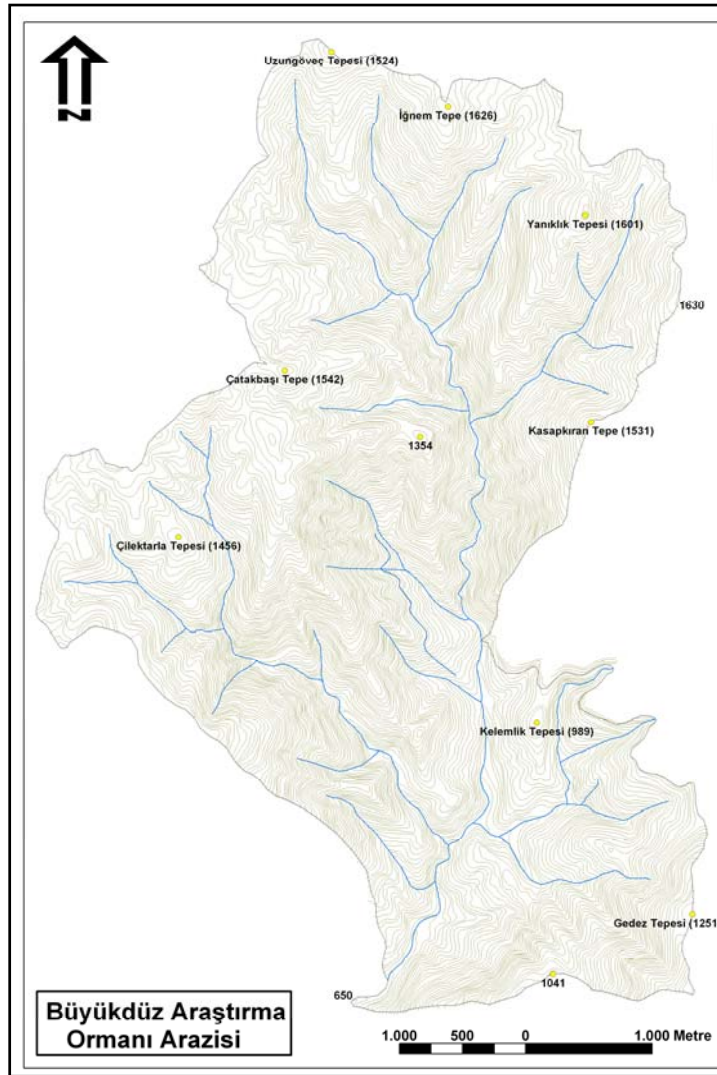
- Esri ArcGIS 8.3
  - ArcMap
  - ArcEditor
  - ArcToolbox
- Esri ArcInfo Workstation 8.0.1
- MS Office 2003
  - Microsoft Word
  - Microsoft Excel
  - Microsoft PowerPoint

## Sayısallaştırma ve Elde Edilen Katmanlar

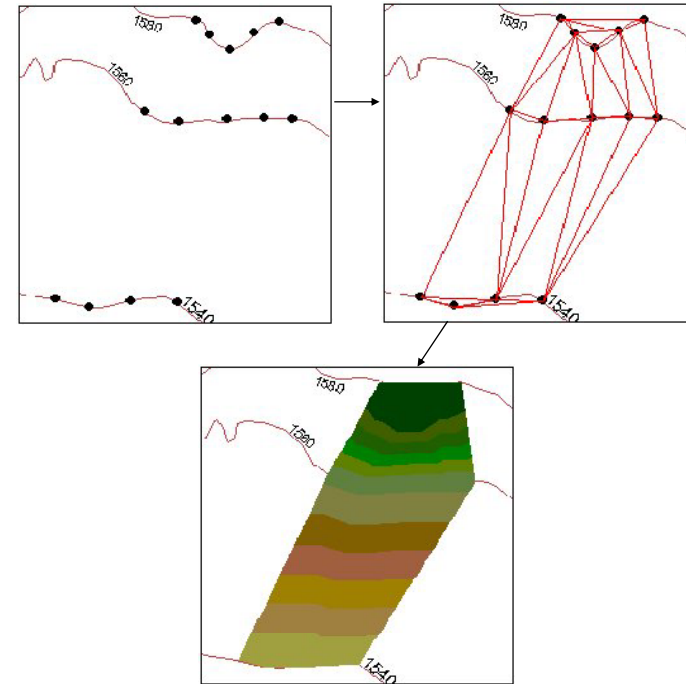
Ekrandan sayısallaştırma sonucu aşağıdaki katmanlar elde edilmiştir.

| <u>Katman İsmi</u>         | <u>Katman Türü</u> | <u>Öznitelik</u> |
|----------------------------|--------------------|------------------|
| Çalışma alanı sınırı       | Alan               | Metre kare       |
| Eş yükselti eğrileri       | Çizgi              | Metre            |
| *Sayısal arazi modeli (3B) | 3 Boyutlu Alan     | -                |
| Anataş tipleri             | Alan               | Metre kare       |
| Su kaynakları              | Çizgi              | Metre            |
| Mevcut orman yol şebekesi  | Çizgi              | Metre            |
| Bölme, Bölmecik sınırları  | Alan               | Metre kare       |
| Hakim tepeler              | Nokta              | -                |
| Topografik engeller        | Alan               | Metre kare       |
| Dere geçiş noktaları       | Nokta              | -                |

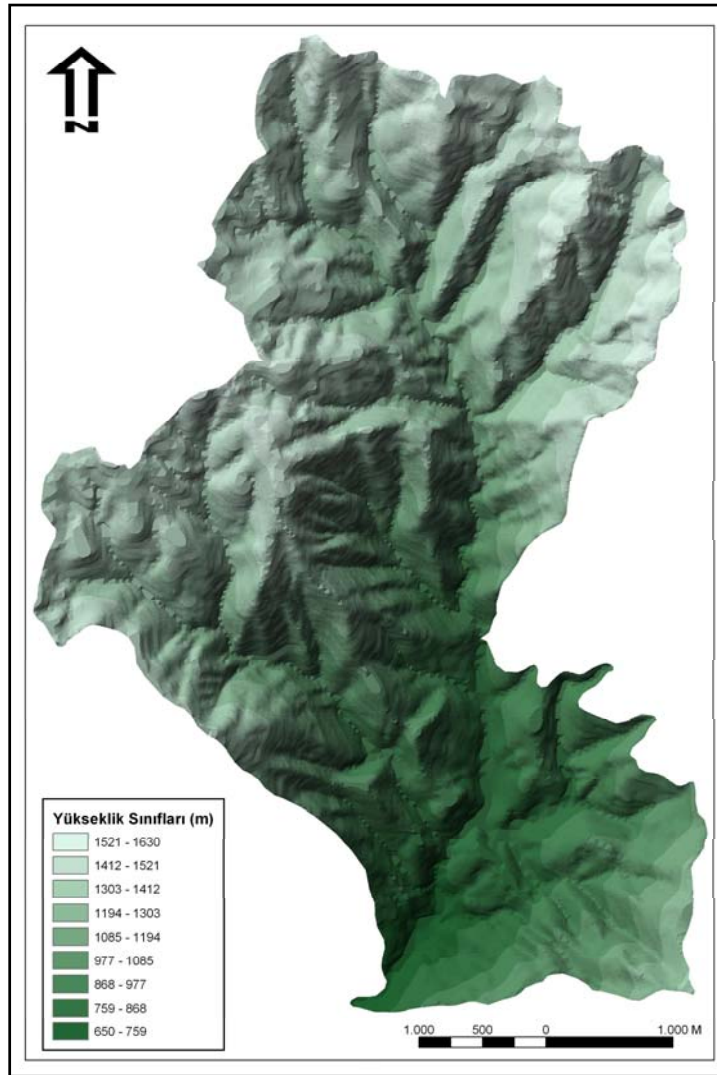




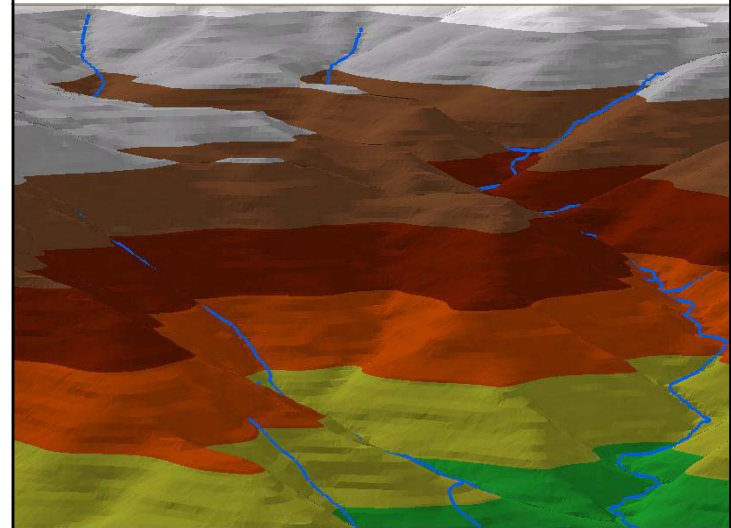
## Sayısal Arazi Modeli Oluşturma



Düzensiz üçgenleme şebekesi (TIN) yöntemi kullanılarak Sayısal Arazi modeli oluşturuldu



## Sayısal Arazi Modelinden Ayrıntılı Bir Görünüş



## Eğim ve Bakı Verilerinin Oluşturulması

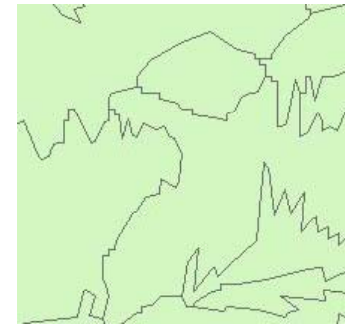
- **TIN – Eğim Analizi - Orijinal Eğim Verisi** - Yeniden Örnekleme - **Örnlmş. E. Ve. (0.3 ha)**
- **TIN – Bakı Analizi – Orijinal Bakı Verisi** – Yeniden Örnekleme – **Örnlmş. B. Ve. (0.3 ha)**

## Yeniden Örnekleme

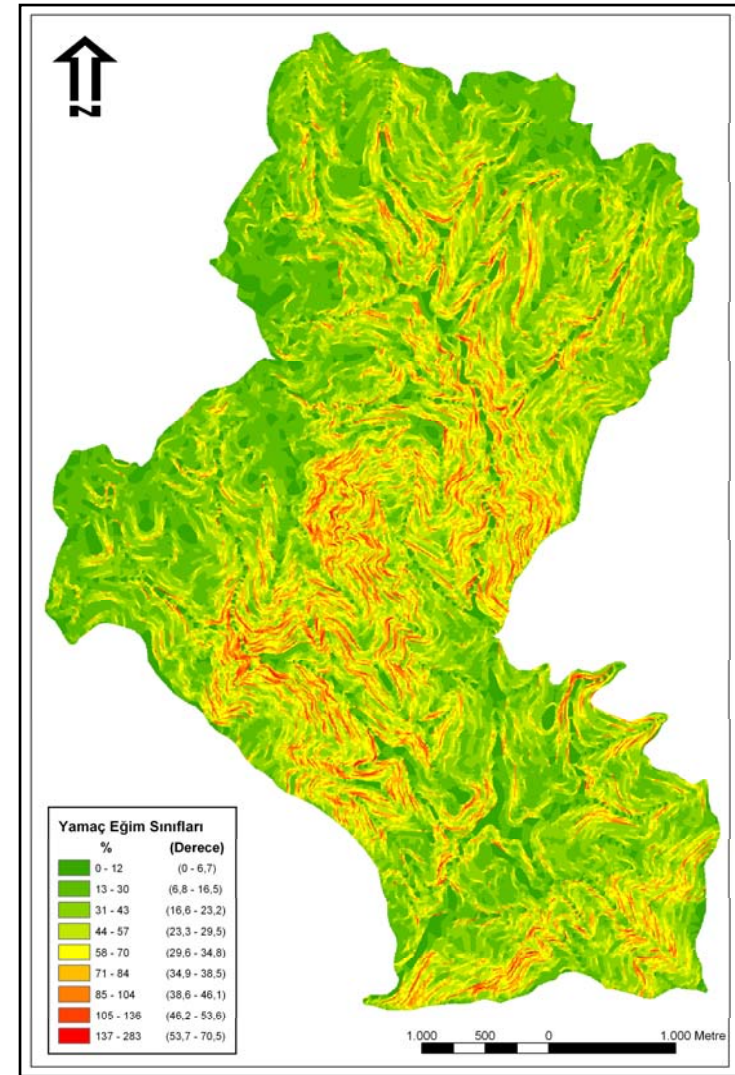
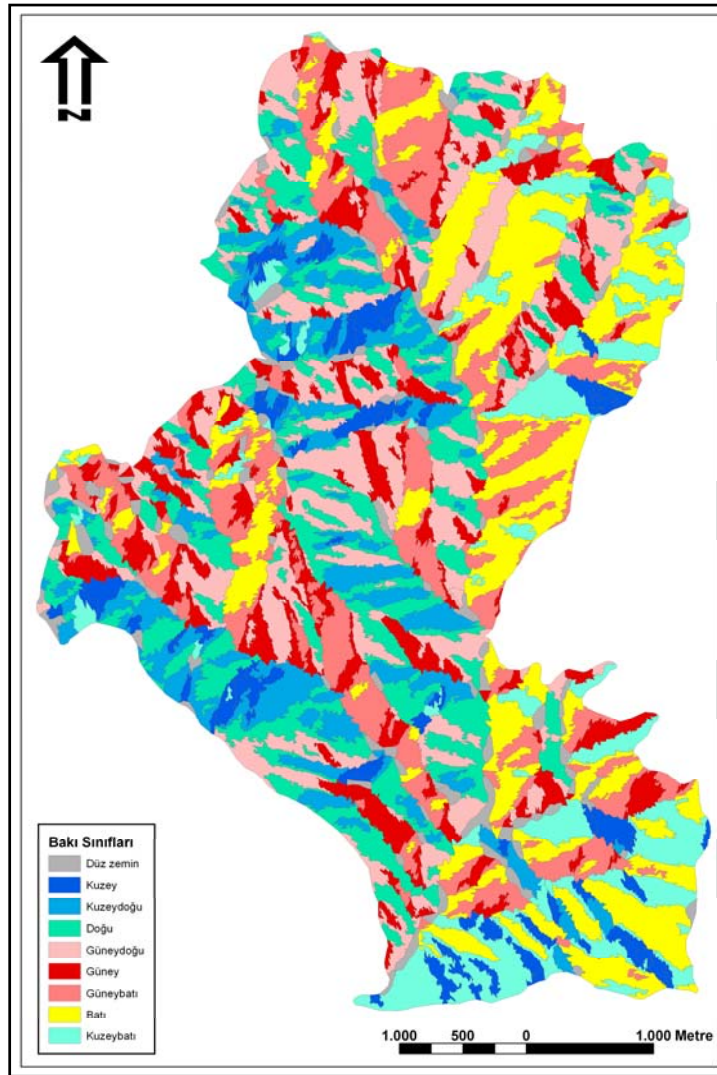
Orijinal Bakı verisi



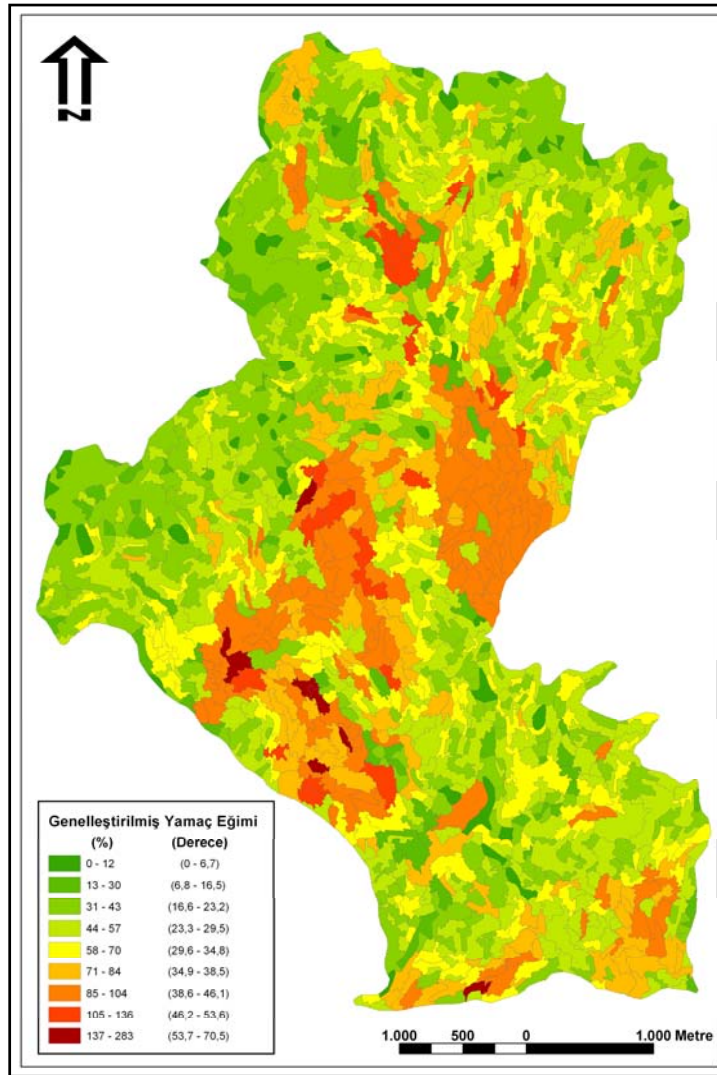
3000 m2'ye örneklenmiş veri



3000 m2'ye örneklenmiş, yeniden sınıflandırılmış veri



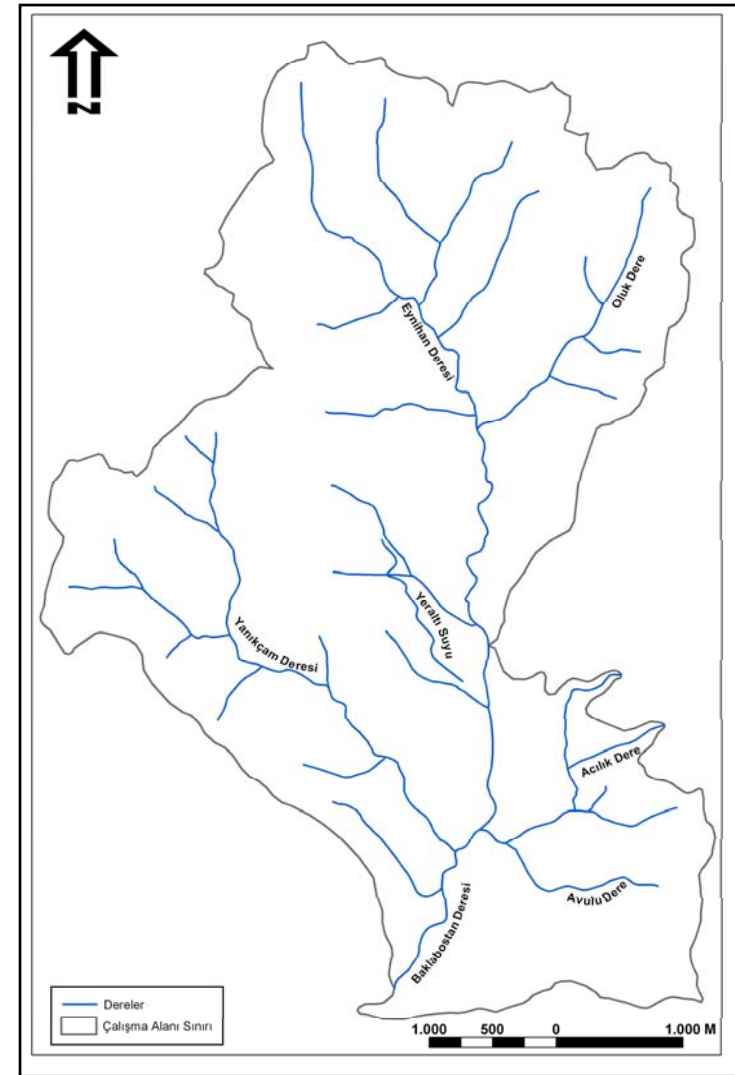
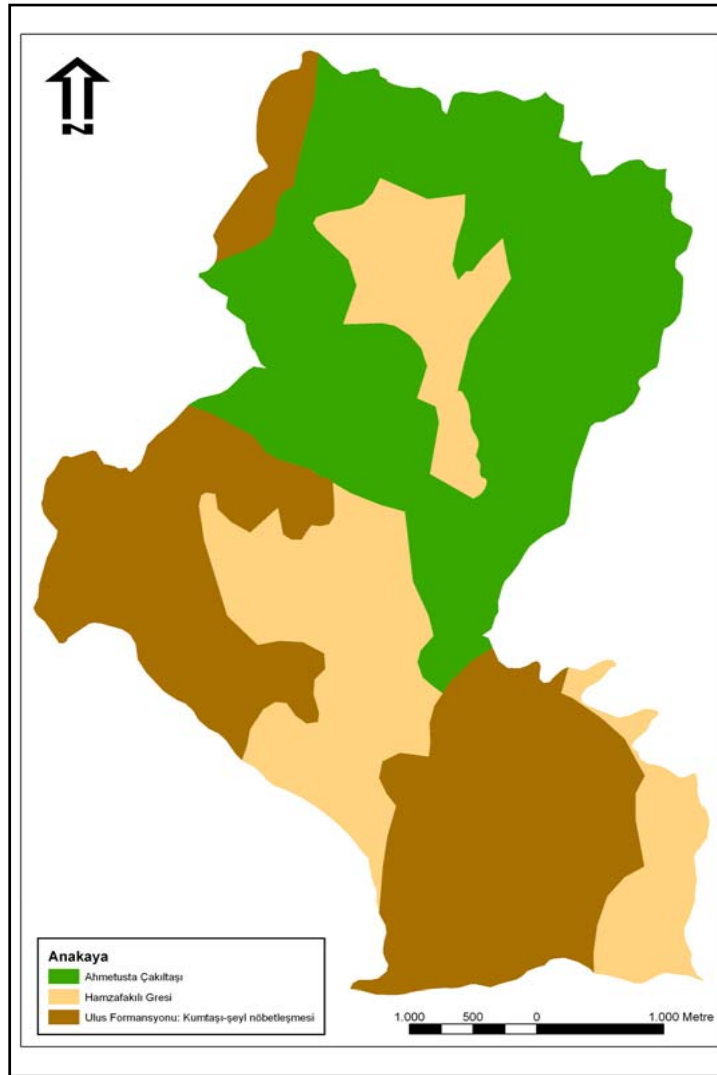




## Orman Arazisi Genelinde Eğim ve Bakı Grupları Sonuçları

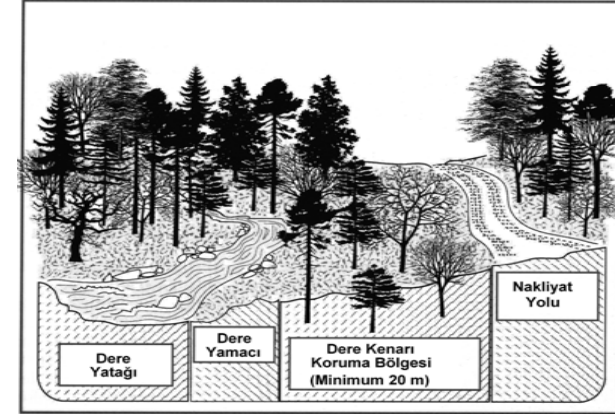
| Yamaç Eğimi     |             | Bakı       |             |
|-----------------|-------------|------------|-------------|
| %               | Alan (ha)   | Yön        | Alan (ha)   |
| 0 – 12          | 49.48       | Düz zemin  | 104.53      |
| 12 – 30         | 121.73      | Kuzey      | 122.33      |
| 30 – 43         | 560.53      | Kuzeydoğu  | 232.14      |
| 43 – 57         | 643.96      | Kuzeybatı  | 214.91      |
| 57 – 70         | 332.84      | Güney      | 252.09      |
| 70 – 84         | 275.51      | Güney doğu | 362.45      |
| 84 – 104        | 308.73      | Güneybatı  | 324.32      |
| 104 – 136       | 59.57       | Batı       | 399.34      |
| 136 – 283       | 13.65       | Doğu       | 353.89      |
| <b>Toplam =</b> | <b>2366</b> |            | <b>2366</b> |

\*Ormanın % 72'si eğimi % 70'e kadar olan yamaçlar üzerinde, ormanın % 28'i eğimi % 70'den daha fazla olan yamaçlar üzerindedir.



## En İyi Yönetim Uygulamaları

Bunlar, çeşitli faaliyetler sonucu ortaya çıkan, noktasal olmayan (sedimentasyon, organik madde, böcek ilaçları, bitki besinleri ve su sıcaklıklarının yükselmesi) kirleticilerin, su kaynaklarına ulaşarak su kalitesini bozmasını engellemek maksadı ile ortaya çıkartılmış, ormancılık uygulamalarıdır. İyi planlama, bunların hayata geçirilmesindeki en önemli araçtır.

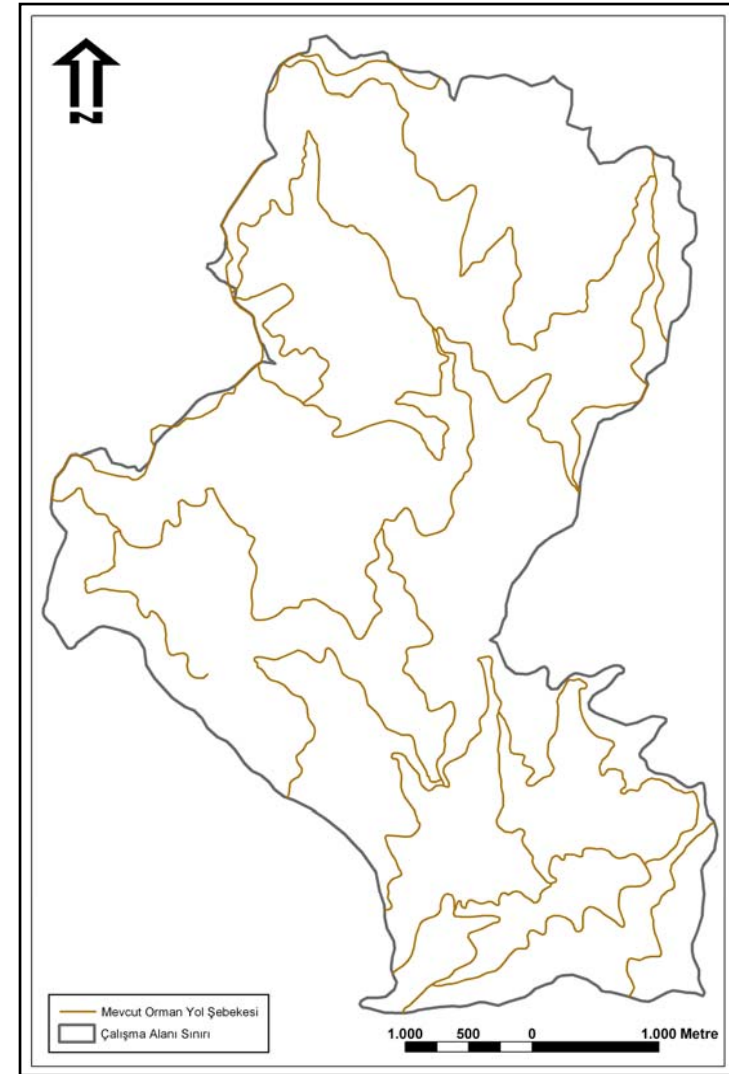


## Eğime Bağlı Dere Koruma Kuşağı Genişlikleri

| Yol ile dere yamacı arasındaki eğim (%) | Tavsiye edilen koruma bölgesi genişliği (m) |              |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------|--------------|
|                                         | Mevsimlik akan                              | Sürekli akan |
| 0                                       | 10                                          | 20           |
| 10                                      | 17                                          | 34           |
| 20                                      | 24                                          | 42           |
| 30                                      | 30                                          | 55           |
| 40                                      | 35                                          | 67           |
| 50                                      | 42                                          | 82           |
| 60                                      | 47                                          | 90           |

Her %10'luk meyil artışı için genişliğin 10m arttırılması tavsiye edilmektedir.

ILLINOIS DEPARTMENT of NATURAL RESOURCES, (2000)





## Mevcut Yol – Eğim Sonuçları

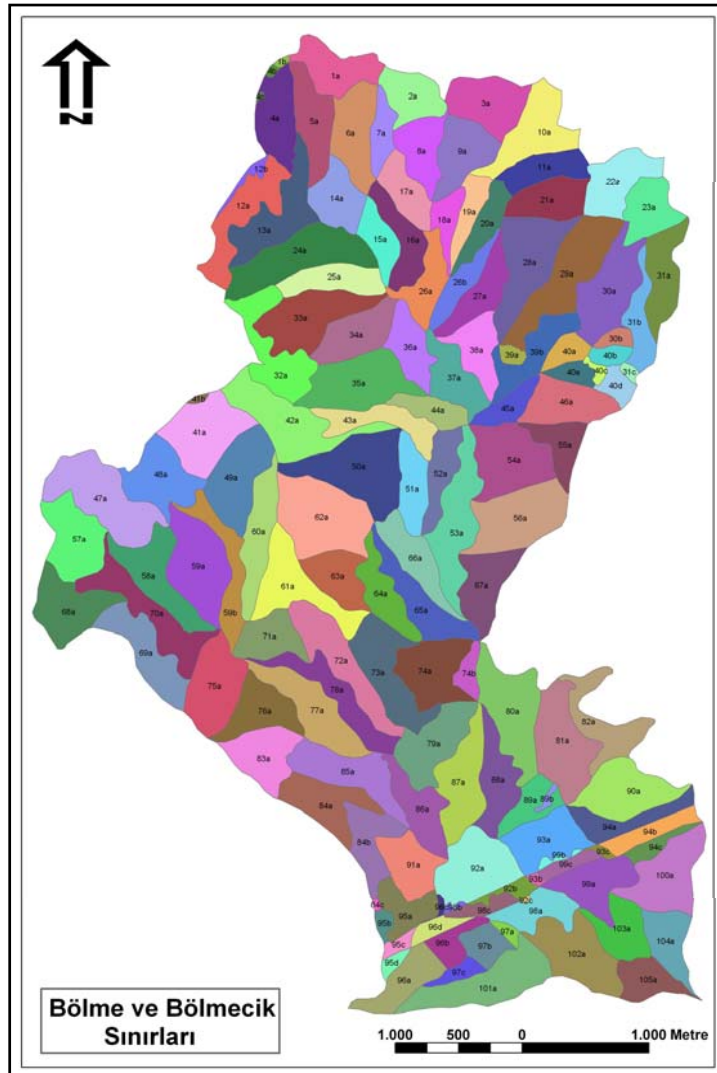
| Yer alınan eğim grubu (%)  | Yol Metrajı (m) |
|----------------------------|-----------------|
| 0 – 12                     | 1142            |
| 12 – 30                    | 5163            |
| 30 – 43                    | 20179           |
| 43 – 57                    | 16508           |
| 57 – 70                    | 9407            |
| 70 – 84                    | 7095            |
| 84 – 104                   | 5822            |
| 104 – 136                  | 1460            |
| 136 – 283                  | 72              |
| <b>Toplam Yol Uzunluğu</b> | <b>66848</b>    |

\*Mevcut yol metrajının % 78,4'ü, %70 yamaç meyli sınırı altında, %21,6'sı %70'den daha meyilli yamaçlara inşa edilmiş.

## Mevcut Yol – Dere Koruma Kuşakları Sonuçları

| Dere koruma kuşağı              | Yol metrajı (m) |
|---------------------------------|-----------------|
| En hassas kuşak (ilk 30 m)      | 5347            |
| Orta hassas kuşak (ikinci 30 m) | 9540            |
| Az hassas kuşak (üçüncü 30 m)   | 5784            |
| Koruma kuşakları dışı           | 46177           |
| <b>Toplam yol uzunluğu</b>      | <b>66848</b>    |

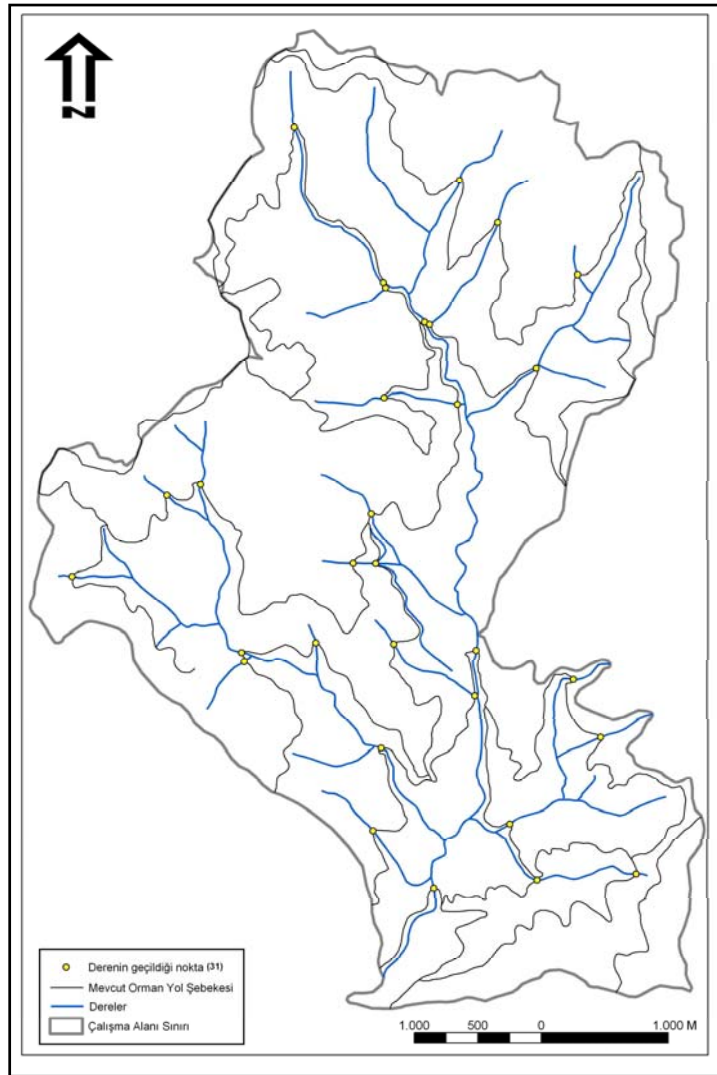
\*Mevcut yol metrajının % 22.3'ü ilk ve ikinci (60 m) kuşakların içinden geçmektedir.



## Öznitelik Veri Girişi

| Attributes of bölme_bölmecek |         |               |             |    |     |        |        |             |      |
|------------------------------|---------|---------------|-------------|----|-----|--------|--------|-------------|------|
| OBJE                         | Shape*  | AREA          | PERIMETE    | Bö | Böl | Yıl_AR | DKG_H  | Ağaç        | Türü |
| 23                           | Polygon | 166908,296875 | 1830,099976 | 23 | 23a | 9,72   | 383,11 | G+KN+ÇS     |      |
| 106                          | Polygon | 106526,765625 | 2223,913818 | 89 | 89a | 9,25   | 407,54 | G+KN+ÇS+M+A |      |
| 97                           | Polygon | 305446,0625   | 2647,327637 | 81 | 81a | 9,12   | 442,58 | G+KN+ÇK+M+A |      |
| 56                           | Polygon | 94501,195313  | 1539,546997 | 45 | 45a | 8,78   | 455,33 | G+KN+ÇS+M   |      |
| 62                           | Polygon | 287779,9375   | 2402,036621 | 54 | 54a | 8,71   | 765,94 | G+KN+ÇS+ÇK  |      |
| 92                           | Polygon | 311148,1875   | 3075,787842 | 80 | 80a | 8,63   | 515,53 | G+KN+ÇS+ÇK+ |      |
| 100                          | Polygon | 194908,109375 | 2689,277344 | 88 | 88a | 8,55   | 429,32 | G+KN+ÇS+ÇK+ |      |
| 18                           | Polygon | 170917,875    | 1761,410278 | 14 | 14a | 8,54   | 679,03 | G+KN+ÇS+ÇK  |      |
| 42                           | Polygon | 175499,6875   | 2721,321533 | 39 | 39b | 8,28   | 505,14 | G+KN+ÇS+M   |      |
| 119                          | Polygon | 201604,53125  | 2234,472168 | 99 | 99a | 8,25   | 552,46 | G+KN+ÇK+M+A |      |
| 72                           | Polygon | 317778,4375   | 2567,135010 | 56 | 56a | 8,2    | 577,91 | G+KN+ÇS     |      |
| 61                           | Polygon | 127223,515625 | 1817,405107 | 55 | 55a | 8,18   | 406,44 | G+KN+ÇS+M+A |      |

Record: 0 Show: All Selected Records (0 out of 142 Selected.)



## Yetiştirme Ortamı Özellikleri

- **İklim:** Karadeniz iklimi hakim, yükselti ve bakıya bağlı mikroklimatik özellikler gösterir.
- **Anakaya / Toprak:** Kumtaşı, Çakıлтаşı ve Moloz.
- **Yükselti:** Ormanlar 650 m ile 1650 m arasında yayılım göstermektedirler.
- **Bakı:** %40 Güneyli, %25 Kuzeyli, %18 Batı ve %15 Doğu bakılar hakimdir.
- **Eğim:** Arazinin %72'si, %70'lik yamaç meyilinin altında, %28'i %70-283 arasında değişiklik gösterecek şekilde dağılmıştır.

## YetiŖme Ortamı Özellikleri (devam)

- **Orman Durumu:** %40.6  
Gökna, %28.1 Kayın, %13.1  
Karaçam, %11.7 Sarıçam,  
%5.2 MeŖe ve %1.3 diğeri.  
Ha'daki ortalama ağaç varlığı  
~323 m<sup>3</sup>.
- **Mevcut Yol Durumu:** Toplam  
66848 m orman yolu ve 28.25  
m/ha yol yoğunluğu



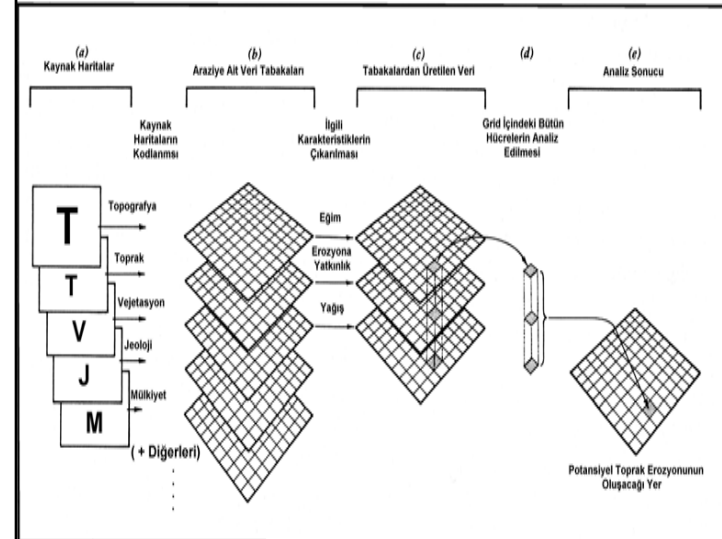




## Belirsizlik İçinde Planlama Nasıl Yapılabilir?

Oluşturulan her türlü plan, hiçbir zaman yeterli sayılamayacak miktarda bilgiye dayalı olarak üretilmektedir. Bu yüzden imkan dahilinde olan bütün bilgilerin, eksiksiz olarak planda yer almış olması önemlidir. Coğrafi Bilgi Sistemleri bu noktada planlayıcılara, karar mekanizmasında olanlara ve kullanıcılara, çalışmanın her safhasında büyük kolaylıklar ve imkanlar sunmaktadır.

## Coğrafi Bilgi Sistemlerinin İşleyişi



Lillesand ve Kiefer, (2000)

## Planlama Esasları

- Ülkemizde 1964 yılından bugüne, yapılan orman yol ağı planlaması çalışmaları neticesinde 201810 km yola ihtiyaç olduğu tespit edilmiş ve 1999 yılı başı itibarı ile bunun %65.75'inin inşa edilmiştir.
- Ormanların işletmeye açılmalarının hedefi, ormanlardan elde edilecek getirinin ticari boyutunu aşmış, sosyal yaşamın iyileştirilmesi yönünde farklı faydalanmalara yönelmiştir.
- Hasat çalışmaları, toprak ve su kalitesi üzerinde istenmeyen sonuçlar doğurmaktadır.

## Orman Yolu İnşa Etmek İçin Kriterler Nelerdir?

- Servet  $>250 \text{ m}^3/\text{ha}$  ise 500 m yol aralığı ve 20 m/ha yol yoğunluğu.
- Servet  $100-250 \text{ m}^3/\text{ha}$  ise 1000 m yol aralığı ve 10 m/ha yol yoğunluğu.
- Servet  $< 100 \text{ m}^3/\text{ha}$  ise 5-6 m/ha yol yoğunluğu.
- Yamaç eğimi  $> \%70$  ise oluşması muhtemel istenmeyen durumlardan dolayı yol yapımı tercih edilmez.

## Orman Arazisinin Yeni Planlanacak Yol Şebekesine Uygunluğunun Araştırılması

Ekosistemlerin sorunsuz işleyişleri, birçok unsurun katkısı sayesinde gerçekleşmektedir., “Çok Kriterli Karar Verme” (ÇKKV) yöntemleri günümüzde ekosistem yönetimi işlevlerini ilgilendirecek sorunların çözüme kavuşturulmasında yaygın olarak kullanılan bir yöntem halini gelmiştir.

## Orman Arazisinin Yeni Planlanacak Yol Şebekesine Uygunluğunun Araştırılması (devamı)

Arazi uygunluk analizi, çeşitli faktörleri içeren bir değerlendirme, karar verme sürecidir. Formüle edilmesi gerekirse, basitçe:

$$S = f ( x_1, x_2, \dots, x_n )$$

S = uygunluk ölçütü

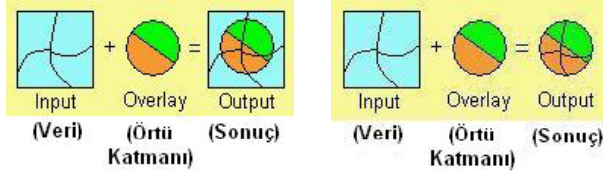
$x_1, x_2, \dots, x_n$  = alanın uygunluğuna etki eden unsurlar,

şeklinde ifade edilebilir.



## Çalışma Esnasında Kullanılan CBS Fonksiyonları

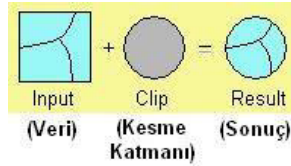
### Örtme (Overlay)



**Birleştirme (Union)**

**Kesiştirme (Intersect)**

### Çıkartma (Extract)



**Kesme (Clip)**

**Kuşak (Buffer)**



**Düzenleme (Editing)**



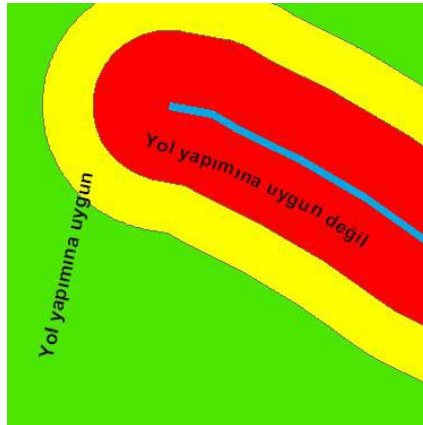
## Eğim Sınırlamalarının Sisteme Girilmesi

| %             | Alan (ha)   | Uygunluk Derecesi   |
|---------------|-------------|---------------------|
| 0 - 12        | 49.48       | 1. derece uygun = 1 |
| 12 - 30       | 121.73      | 1. derece uygun = 1 |
| 30 - 43       | 560.53      | 2. derece uygun = 2 |
| 43 - 57       | 643.96      | 2. derece uygun = 2 |
| 57 - 70       | 332.84      | 3. derece uygun = 3 |
| 70 - 84       | 275.51      | uygun değil = 4     |
| 84 - 104      | 308.73      | uygun değil = 4     |
| 104 - 136     | 59.57       | uygun değil = 5     |
| 136 - 283     | 13.65       | uygun değil = 5     |
| <b>Toplam</b> | <b>2366</b> |                     |



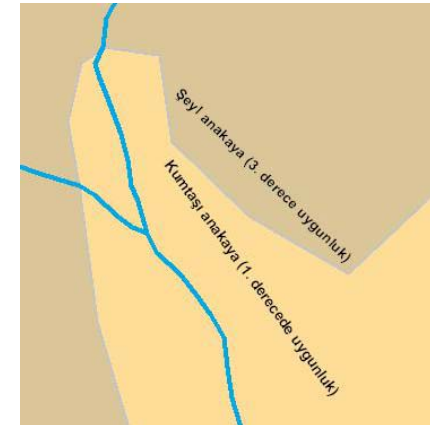
## Dere Koruma Kuşaklarının Sisteme Girilmesi

| Kuşak (m)            | Alan (ha)   | Uygunluk Derecesi |
|----------------------|-------------|-------------------|
| Ç. Alanı Sınırı - 40 | 1605        | Uygun = 1         |
| 40 - 60              | 294         | Uygun = 2         |
| 60 - Dere Kenarı     | 467         | Uygun Değil = 3   |
| <b>Toplam</b>        | <b>2366</b> |                   |



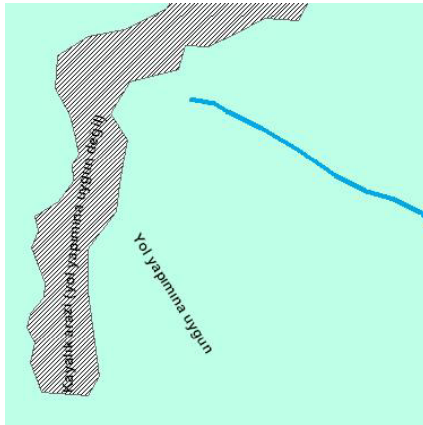
## Anakaya (Jeoloji) Özelliklerinin Sisteme Girilmesi

| Anakaya       | Alan (ha)   | Uygunluk Derecesi   |
|---------------|-------------|---------------------|
| Kumtaşı       | 600         | 1. derece uygun = 1 |
| Çakıltası     | 923         | 2. derece uygun = 2 |
| Şely          | 843         | 3. derece uygun = 3 |
| <b>Toplam</b> | <b>2366</b> |                     |



## Topoğrafik Engellerin Sisteme Girilmesi

| Arazi         | Alan (ha)   | Uygunluk Derecesi |
|---------------|-------------|-------------------|
| Kayalık değil | 2340        | Uygun = 1         |
| Kayalık       | 26          | Uygun değil = 2   |
| <b>Toplam</b> | <b>2366</b> |                   |



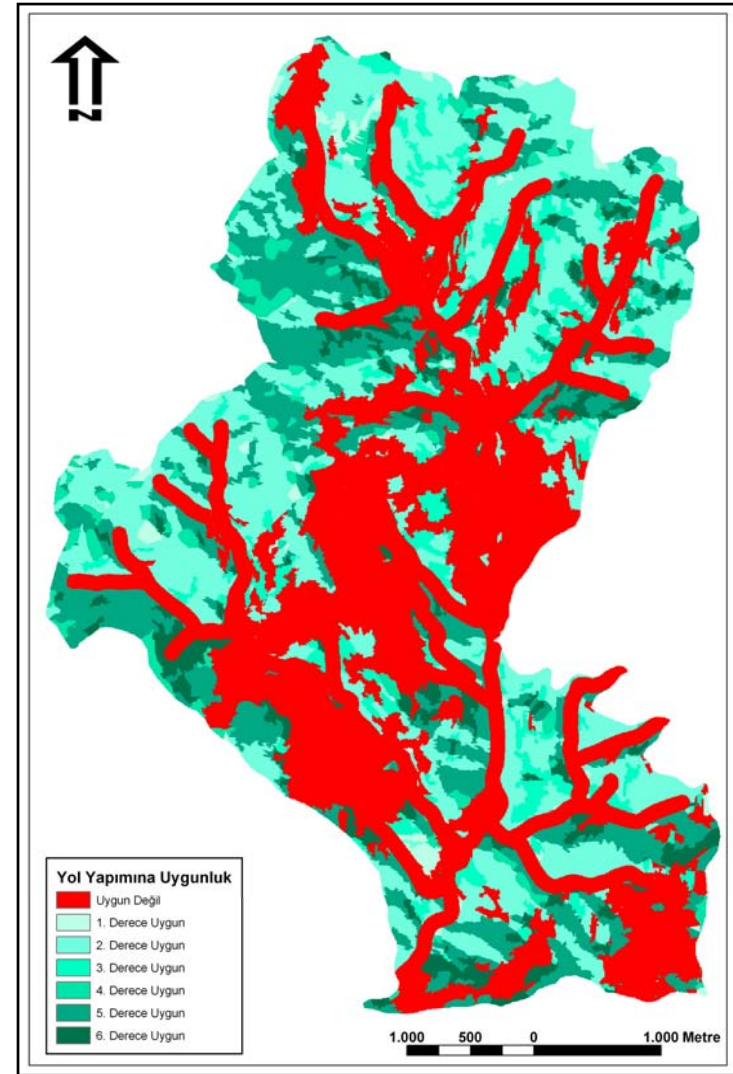
## Bakı Özelliklerinin Sisteme Girilmesi

| Bakı          | Alan (ha)   | Uygunluk Derecesi   |
|---------------|-------------|---------------------|
| Güney         | 252.09      | 1. derece uygun = 1 |
| Güneydoğu     | 362.45      | 1. derece uygun = 1 |
| Güneybatı     | 324.32      | 1. derece uygun = 1 |
| Batı          | 399.34      | 2. derece uygun = 2 |
| Kuzey         | 122.33      | 3. derece uygun = 3 |
| Kuzeybatı     | 214.91      | 3. derece uygun = 3 |
| Doğu          | 353.89      | 4. derece uygun = 4 |
| Kuzeydoğu     | 232.14      | 4. derece uygun = 4 |
| Düz zemin     | 104.53      | 5. derece uygun = 5 |
| <b>Toplam</b> | <b>2366</b> |                     |



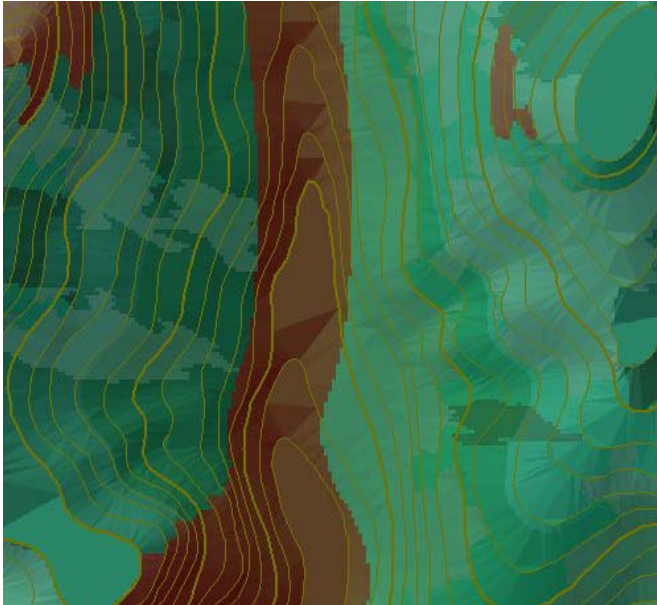
## Arazi Yetenek Sınıfları Verisi Öznitelik Tablosu

| Eğim Uy.<br>De. | Bakı U.<br>D. | Dere K. K. U. D. | Jeoloji U.<br>D. | Topografy. U.<br>D. | Arazi U. D.     |
|-----------------|---------------|------------------|------------------|---------------------|-----------------|
| 1               | 3             | 1                | 3                | 1                   | 4. derece uygun |
| 1               | 2             | 1                | 1                | 1                   | 1. derece uygun |
| 1               | 4             | 3                | 3                | 1                   | Uygun değil     |
| 1               | 1             | 1                | 3                | 1                   | 1. derece uygun |
| 2               | 1             | 3                | 2                | 1                   | Uygun değil     |
| 2               | 3             | 1                | 1                | 1                   | 5. derece uygun |
| 2               | 1             | 1                | 1                | 1                   | 2. derece uygun |
| 2               | 1             | 2                | 3                | 1                   | 2. derece uygun |
| 3               | 4             | 2                | 3                | 1                   | 6. derece uygun |
| 3               | 1             | 2                | 1                | 1                   | 3. derece uygun |
| 3               | 1             | 2                | 2                | 1                   | 3. derece uygun |
| 3               | 4             | 1                | 3                | 1                   | 6. derece uygun |
| 3               | 1             | 3                | 3                | 1                   | Uygun değil     |
| 4               | 4             | 3                | 3                | 2                   | Uygun değil     |
| 4               | 5             | 1                | 2                | 1                   | Uygun değil     |
| 4               | 2             | 2                | 1                | 1                   | Uygun değil     |
| 5               | 1             | 1                | 1                | 1                   | Uygun değil     |
| 5               | 5             | 3                | 1                | 2                   | Uygun değil     |
| 5               | 3             | 2                | 2                | 2                   | Uygun değil     |





## Yeni Planlanacak Yol Altılığını Oluşturma



## Yeni Planlanacak Yol Güzergahı Eğim Formülü

Alanın, 3B sayısal arazi modeli üzerinden yeni yol ağını oluşturacak güzergah konumları kabaca belirlendikten sonra, bunların kesin güzergahlarının yerleştirilmesi, eş yükselti eğrili harita üzerinden yapılmıştır.

## Yeni Planlanacak Yol Güzergahı Eğim Formülü (devam)

$$“ X = h / P \times (100)^* \times (\text{ölçek})^{**} “$$

X = uygulanacak pergel açıklığı

h = eş yükselti eğrileri arasındaki kot farkı

P = uygulanacak eğim değeri

(100)\* = dağlık arazi koşullarında

110, yayvan arazi koşullarında

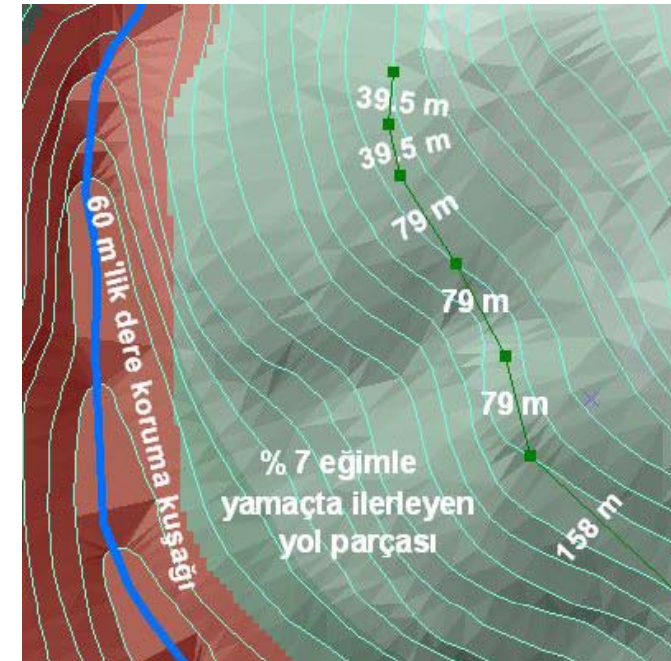
105 alınır

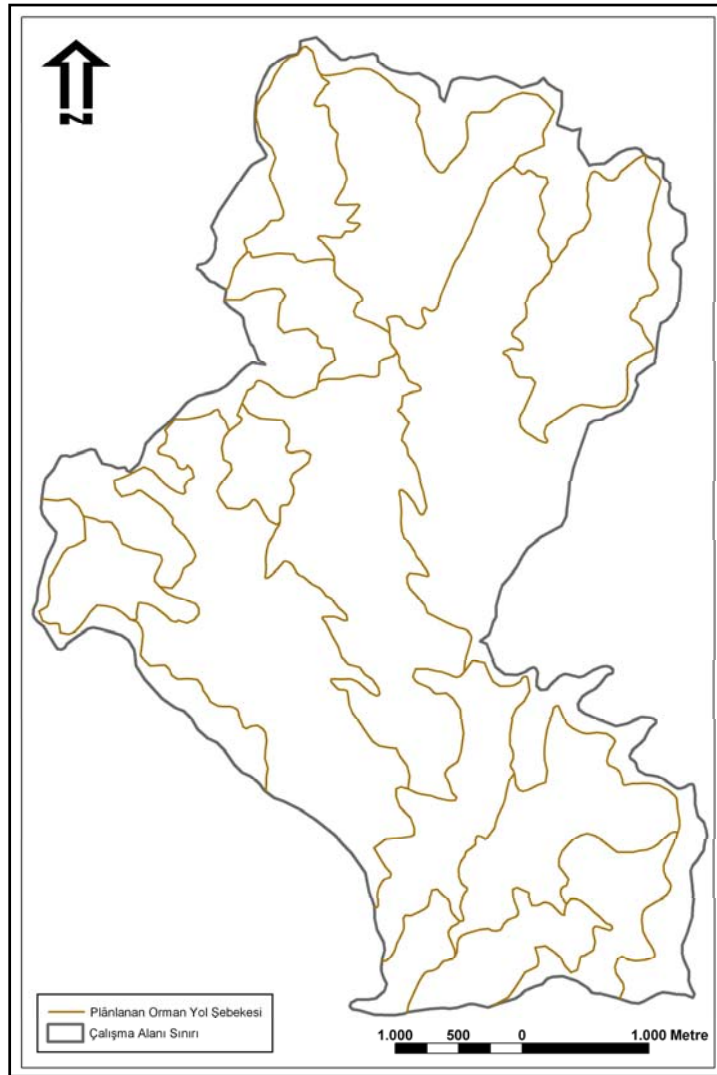
(ölçek)\*\* = altlık olarak kullanılan

haritanın ölçeği (1/5000,

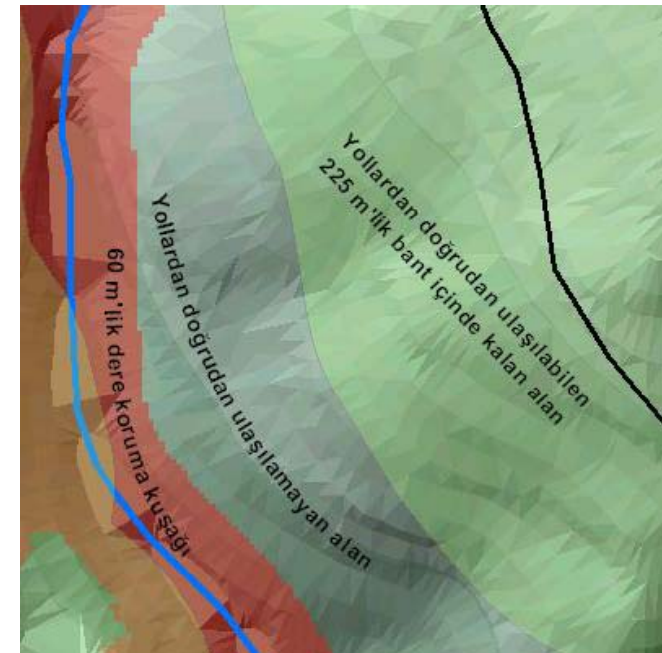
1/10000, 1/25000, vb)

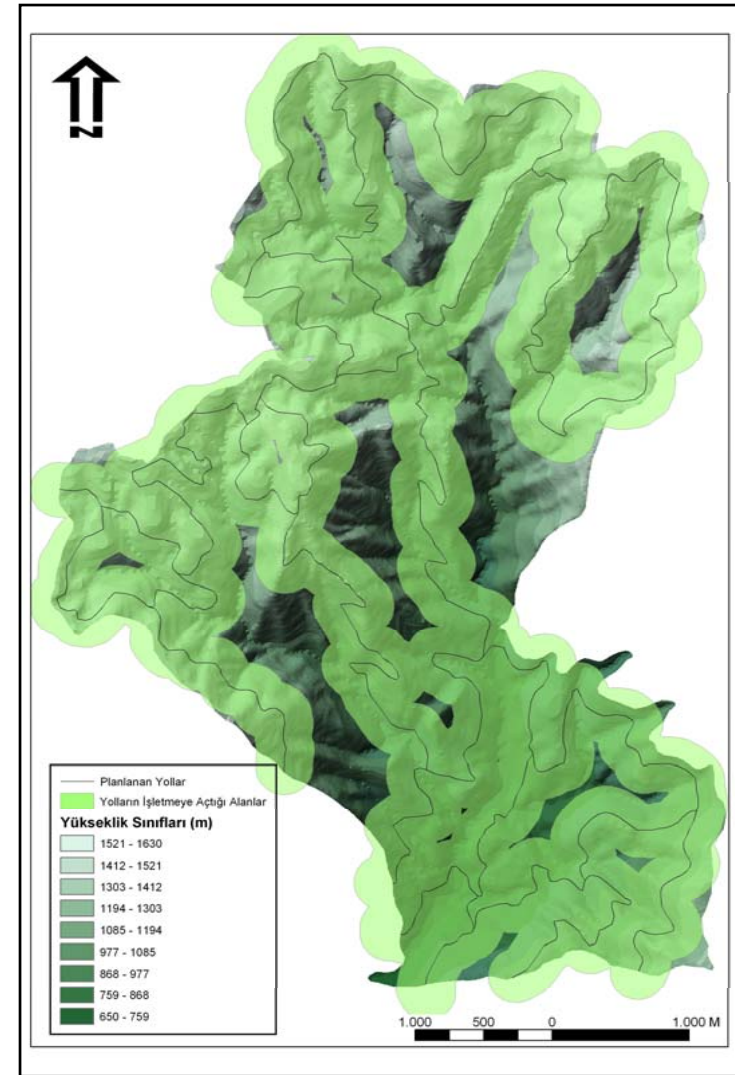
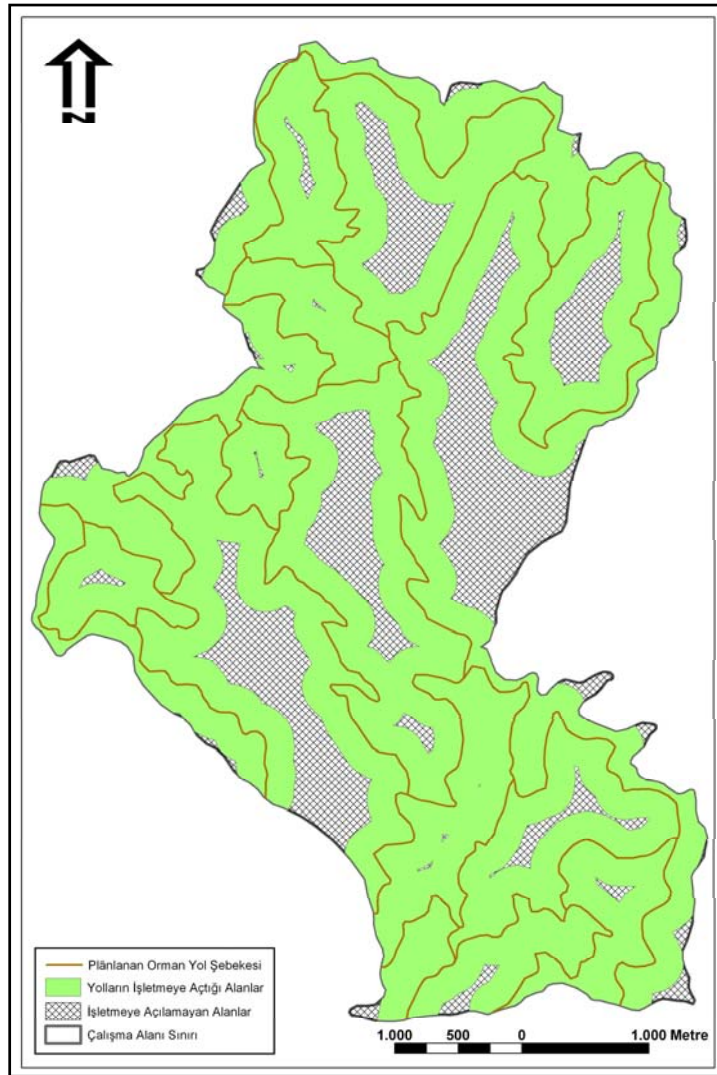
## Yeni Yol Güzergahının Planlanması





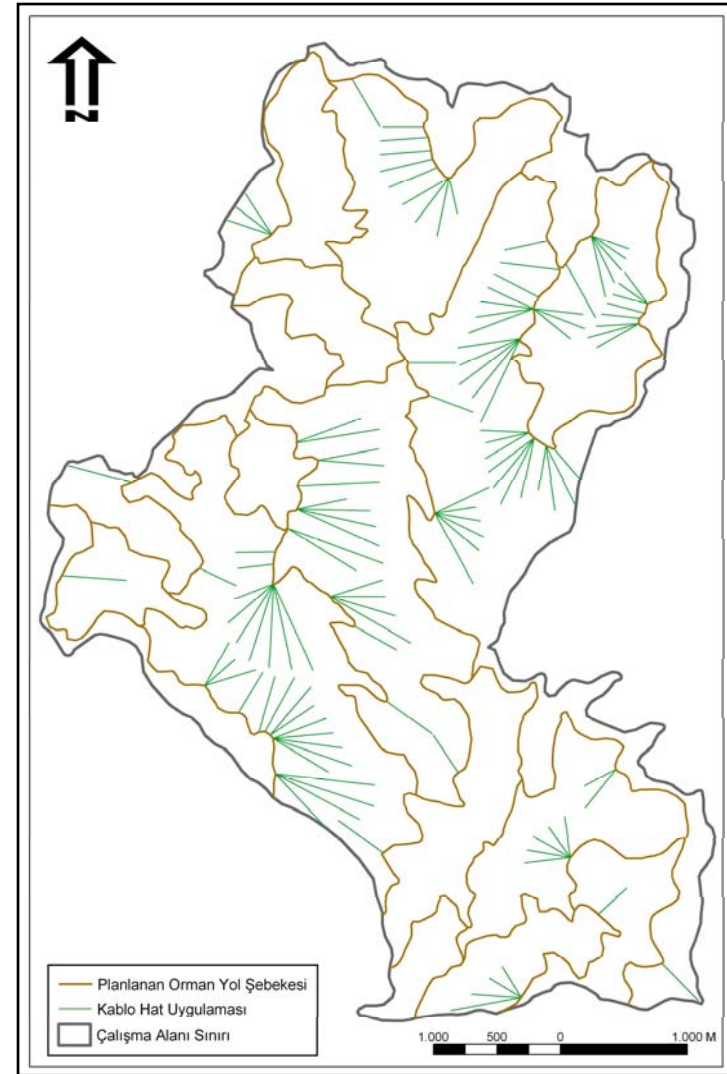
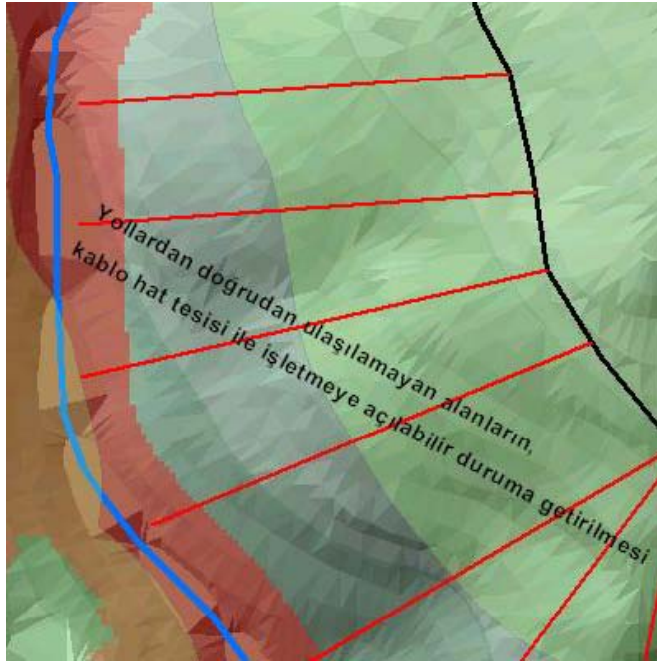
## Yeni Yollara İşletmeye Açma Kuşakları Uygulaması

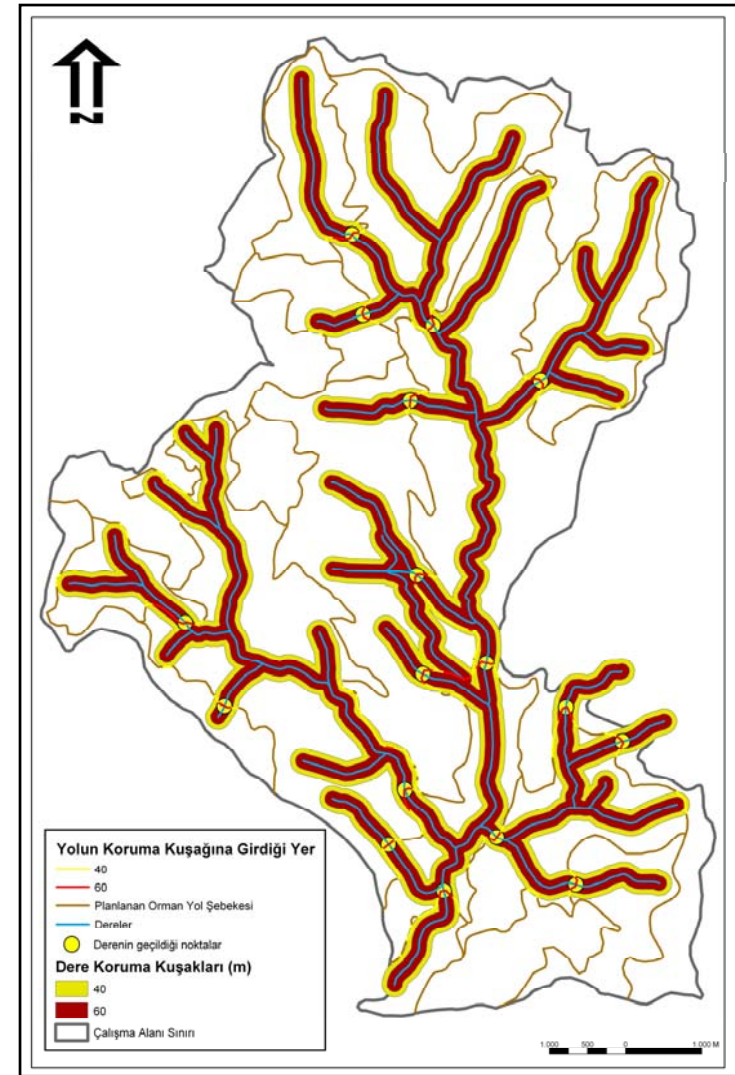
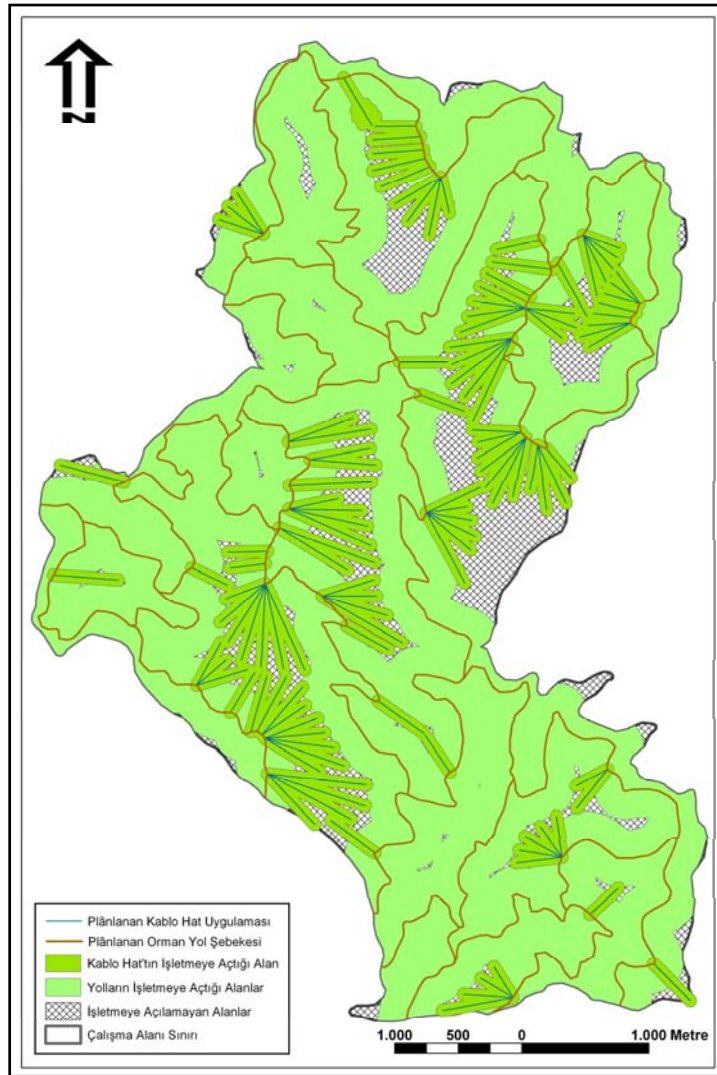






## Havai Hat Planlaması





## Planlanan Yol – Yamaç Eğimi Sonuçları

| Yer Alınan Eğim Grubu    | Yol Parçası Uzunluğu (m)<br>(Yeni) | Yol Parçası Uzunluğu (m)<br>(Eski) |
|--------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 0 – 30 (1. grup)         | 3636*                              | 6305*                              |
| 30 – 57 (2. grup)        | 41308*                             | 36687*                             |
| 57 – 70 (3. grup)        | 11862* **Σ=56806                   | 9407* **Σ=52399                    |
| 70 – 104 (4. grup)       | 5261**                             | 12917**                            |
| 104 – 283 (5. grup)      | 453** **Σ=5714                     | 1532** **Σ=14449                   |
| <b>Σ Yol Metrajı (m)</b> | <b>62520</b>                       | <b>66848</b>                       |

## Planlanan Yol – Dere Koruma Kuşakları Sonuçları

| Yer Alınan Koruma Kuşağı | Yol Parçası Uzunluğu (m) (Yeni) | Yol Parçası Uzunluğu (m) (Eski) |
|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| İlk 60 m'lik Kuşak       | 3597                            | 14887                           |
| Koruma Kuşağı Dışı       | 58923                           | 51961                           |
| Dere Geçişi              | 17                              | 31                              |

## Planlanan Yol – İşletmeye Açma Oranı Sonuçları

| İşletmeye Açma<br>Yöntemi | Havai Hat<br>İşletmeye<br>Açma Oranı<br>(%) | Yeni Yol<br>İşletmeye<br>Açma Oranı<br>(%) | Eski Yol<br>İşletmeye<br>Açma Oranı<br>(%) |
|---------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Oran                      | <b>15,3*</b>                                | <b>81,6*</b>                               | <b>78,58</b>                               |

\*Σ 96.9

## Tartışma / Sonuç

- Yol aralık mesafeleri ve yoğunluklarının ülke geneli için belli rakamlara bağlı kalınarak standardize edilmesi uygulamada umulan hedeflerin tutturulmasında güçlükler yaratabilir.
- Ormanlar işletmeye açılırken, hedeflenen öncelikler iyi irdelenmeli, seçilecek işletmeye açma yöntemi iyi belirlenmelidir.
- Bu çalışmada ormanın işletmeye açılabilirliği ile ilgili sadece yollar düşünüldüğünde elde edilen eski/yeni kazanım, beklenildiği kadar olmamıştır. Çünkü planlama ünitesi tek bir işletme şefliği düzeyinde sınırlı tutulmuştur.



## **Tartışma / Sonuç** (devam)

- Çok Kriterli Karar Verme metodu ekosistem işleyişine etki edebilecek planlar hazırlanırken, faydalı referans noktalarının (Arazi uygunluk sınıfları verisi) elde edilmesinde, çok yararlı olabilmektedir.
- Bölmeden çıkarma, şekil ve kullanılacak yöntemlerinin belirlenmesi kolaylıkla gerçekleştirilebilecektir.
- Ülkemizde Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanımının ormancılığa daha fazla entegre edilmesi için, benzer uygulamaların teşvik edilmesi, alt disiplinler arasında yaygınlaştırılması için eğitime daha fazla ağırlık verilmesi çok faydalı olacaktır.