

# FOTOGRAMETRİK YÖNTEMLERLE 3 BOYUTLU CO RAF VERİ TABANININ GÜNCELLENMESİ

K.S.TAPAN<sup>a</sup>, M. BÖLME<sup>a</sup>, L. CAN<sup>a</sup>, O.EKER<sup>a</sup>, A.OKUL<sup>a</sup>,

<sup>a</sup> Harita Genel Komutanlığı, Fotogrametri Dairesi Başkanlığı, Cebeci, Ankara, Türkiye –  
(kadir.tapan, murat.bolme, levent.iscan, oktay.eker, abduallah.okul)@hgk.msb.gov.tr

**Anahtar Kelimeler:** Fotogrametri, Co rafli Güncelleme, Co rafli Veri, Co rafli Veri Tabanı (CVT)

## ÖZET:

Co rafli veri üreten kurumlar verilerin güncelliğinden de sorumludur. Co rafli vektör verilerin ilk üretim maliyetleri yüksek olmakla birlikte üretimi de uzun zaman almaktadır. Bu maliyet ve zamanın güncelleme amacıyla düşmesi beklenmektedir. Bu amaçla güncelleme yöntemi önemli rol oynamaktadır. Co rafli vektör verilerin güncellenmesini gerektiren bazı nedenleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz;

- ) Co rafli verinin geometrisindeki hatalar,
- ) Co rafli verinin toplandı ı kaynak verinin çözünürlüğü düşük olması, zamanla daha yüksek çözünürlüklü kaynak verinin (orto foto, hava foto rafli veya uydu görüntüsü) elde edilmesi,
- ) Co rafli verinin toplandı ı kaynak verinin çözünürlüğüne ba ılı olarak toplanan veride eksiklerin çok olması (kaynak verinin siyah beyaz olması buna ba ılı olarak kaynak veri üzerinden bazı detayların te hisinin yapılamaması),
- ) Co rafli verisi bulunan bölgede kısa zamanda çok fazla de işimin olmasından dolayı mevcut co rafli verinin güncelliğini kaybetmesidir.

Co rafli verinin güncellenmesi gerektiğine karar verildikten sonra hangi yöntemle güncelleneceği en önemli işlem adıdır. Güncelleme yöntemlerinden bazıları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz;

- ) Zamansal güncelleme: Co rafli verinin belli zaman aralıkları ile güncellenmesi. Veri toplama işi bittikten sonra ilk toplanan veriden ba layarak güncellenmesi.
- ) Bölgesel Güncelleme: Co rafli verinin bölge bölge güncellenmesi. Veri toplama işi bittikten sonra de işimin çok olduğu bölgeler belirlenerek güncellemeye o bölgelerden ba lanması.
- ) Detay Güncelleme: Veri toplama işi bittikten sonra detaylardaki de işim göz önüne alınarak güncellenecek detayların belirlenmesi ve güncellemeye de işimin çok olduğu detaylardan ba layarak verinin güncellenmesi.

Güncelleme yapılacak verinin incelenmesi amacıyla güncelleme mi yoksa yeniden üretim mi yapılacağına doğru karar verilmesi için mevcut verinin iyi incelenmesi gerekmektedir. Nitekim co rafli veriler üzerinde düzenleme yapmak (co rafli veriyi sola sola hareket ettirmek, çizgi veya alan detayların sınırlarını veya güzergâhlarını de işirmek) yerine bazen yeniden çizilmesinin daha az maliyetli olabileceği değerlendirilebilir.

Bu çalışmada, fotogrametrik yöntemlerle üretilmiş ve 3 boyutlu bir co rafli veri tabanına yüklenmiş verilerin yine fotogrametrik yöntemlerle güncellenmesi çalışması araştırılmıştır.

## 1. G R

Hava foto rafı ve uydu görüntülerindeki veriler, yıllardır klasik yollarla ve operatörler tarafından manuel olarak sayısalla tırılmaktadır. Bu da veri toplama faaliyetini üretimin en maliyetli i lem adımı yapmaktadır.

Fotogrametri teknolojiye paralel bir ekilde her geçen yıl geli me göstermekte ve ilerlemektedir. Özellikle görüntülerin yüksek mekânsal ve radyometrik çözünürlükte ve çok bantlı olarak elde edilebilmesi ve aynı zamanda bilgisayar teknolojisinde bellekler ile i lemcilerin kapasite ve hızlarının geli mesi sayesinde fotogrametride otomasyon hızla geli mekte ve yı n üretimlerde uygulama alanları bulmaktadır. Bu hızlı geli me verilerin do rulu unu ve yeterlili ini kısa zamanda etkisiz hale getirmektedir. Bu nedenle toplanan vektör verilerin güncellenmesi gereklili i ortaya çıkmaktadır.

Güncelleme için farklı tanımlara ula mak mümkündür. Genel olarak bir tanım yapacak olursak, “Zamanla yeryüzünde olan de i iklikler nedeniyle, harita ve yeryüzü arasında olu an farklılıkların giderilmesi için yapılan çalı maların tümüne güncelleme denir”(Önder 1985) ekinde bir tanım yapabiliriz.

Fotogrametrik güncellemeye de incek olursak harita ve yeryüzü arasında olu an farklılıkların fotogrametrik yöntemler kullanılarak giderilmesi çalı malarıdır.

Sayısal haritacılık ve teknolojinin ilerlemesi ile vektör verilere ait kurallar ve standartlar olu turularak vektör verilerin homojenli inin sa lanması kolayla mı tır. Aynı kural ve standartlarda üretilmi vektör veri grubunu, veri üretim yöntemi, süreci ve kuralları de i se bile ara i lemlerle ve dönü ümlerle güncelleme sürecinde eski vektör verilerin kullanılmasının mümkün olabilece i, aksi durumda ise verinin güncellenmesinin yerine yeniden üretilmesinin daha az maliyetli ve uygun olaca ı de erlendirilmektedir.

Homojenli i sa lanmı vektör veriler daha kolay, hızlı, güvenli, düzenli ve birden fazla kullanıcı tarafından kullanılabilmek için veri tabanlarında tutulmaktadır.

Co rafi verilerin tutuldu u, sistematik eri im imkânı olan yönetilebilir, ta nabilir, güncellenebilir, birbirleri arasında tanımlı ili kiler bulunan veri tabanını Co rafi Veri Tabanı (CVT) olarak adlandırabiliriz.

Vektör verilerin güncellenmesi ile do rudan verilerin tutuldu u co rafi veri tabanını da güncelleme oluruz.

Bu çalı manın amacı, 3 boyutlu co rafi veri tabanında bulunan vektör verilerin fotogrametrik yöntemlerle 3 boyutlu güncellenmesidir.

## 2. UYGULAMA ALANI, VER ve YÖNTEM

### 2.1 Uygulama Alanı

Bu çalı mada de i imin çok fazla, hızlı ve verilerin yo un oldu u Marmara bölgesinin uygulama alanı olarak seçilmesinin uygun olaca ı de erlendirilmi tir.

Bu kapsamda stanbul 1:250.000’lik sınırları içerisinde kalan F21c2 1:25.000’lik paftası uygulama alanı olarak seçilmi tir. Uygulama alanı ekil 1.’de gösterilmi tir.



ekil 1. Uygulama Alanı

### 2.2 Kullanılan Veriler

Uygulama alanına ait 2003 yılında sayısal ortamda 3 boyutlu olarak kıymetlendirilmi “.DGN” formatından CVT’ye aktarılmı ve “.MDB” formatında 1:25.000 ölçekli F21c2 paftasının sınırları içerisinde kalan vektör veriler ve 2016 yılında çekilmi F21c2 1:25.000’lik paftasını kapsayan sayısal hava kamerası görüntüleri temin edilmi tir.

Temin edilen vektör verilerin 1:25.000 ölçekli basılı pafta sembolleri ile gösterimi ekil 2’de gösterilmi tir.



ekil 2. Güncellenecek Veri

## 2.2 Kullanılan Yöntem

Co rafi vektör verilerin güncellenmesini gerektiren bazı nedenleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

- ) Co rafi verinin geometrisindeki hatalar,
- ) Co rafi verinin toplandı ı kaynak verinin çözünürlü ünün dü ük olması, zamanla daha yüksek çözünürlüklü kaynak verinin (orto foto, hava foto rafi veya uydu görüntüsü) elde edilmesi,
- ) Co rafi verinin toplandı ı kaynak verinin çözünürlü üne ba lı olarak toplanan veride eksiklerin çok olması (kaynak verinin siyah beyaz olması buna ba lı olarak kaynak veri üzerinden bazı detayların te hisinin yapılamaması),
- ) Co rafi verisi bulunan bölgede kısa zamanda çok fazla de i imin olmasından dolayı mevcut co rafi verinin güncelli ini kaybetmesidir.
- ) İlgili alanındaki de i iklerden dolayı do rulu un artırılması
- ) Veri sözlü ü ve kıymetlendirme kurallarındaki de i ikliklere uyum sa lanması

Co rafi verinin güncellenmesi gerekti ine karar verildikten sonra hangi yöntemle güncellenece i en önemli i lem adımdır. Güncelleme yöntemlerinden bazıları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz;

- ) Zamansal güncelleme: Co rafi verinin belli zaman aralıkları ile güncellenmesi. Veri toplama i i bittikten sonra ilk toplanan veriden ba layarak güncellenmesi.

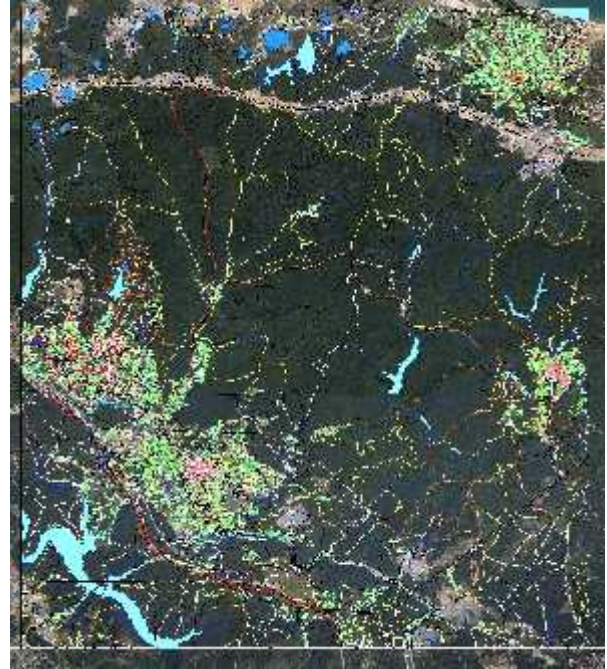
- ) Bölgesel Güncelleme: Co rafi verinin bölge bölge güncellenmesi. Veri toplama i i bittikten sonra de i imin çok oldu u bölgeler belirlenerek güncellemeye o bölgelerden ba lanması.
- ) Detay Güncelleme: Veri toplama i i bittikten sonra detaylardaki de i im göz önüne alınarak güncellenecek detayların belirlenmesi ve güncellemeye de i imin çok oldu u detaylardan ba layarak verinin güncellenmesi.

Güncellemesi yapılacak verinin incelenmesi a masında güncelleme mi yoksa yeniden üretim mi yapılaca ına do ru karar verilmesi için mevcut verinin iyi incelenmesi gerekmektedir. Nitekim co rafi veriler üzerinde düzenleme yapmak (co rafi veriyi sa sola hareket ettirmek, çizgi veya alan detayların sınırlarını veya güzergâhlarını de i tirmek) yerine bazen yeniden çizilmesinin daha az maliyetli olabilece i de erlendirilebilir.

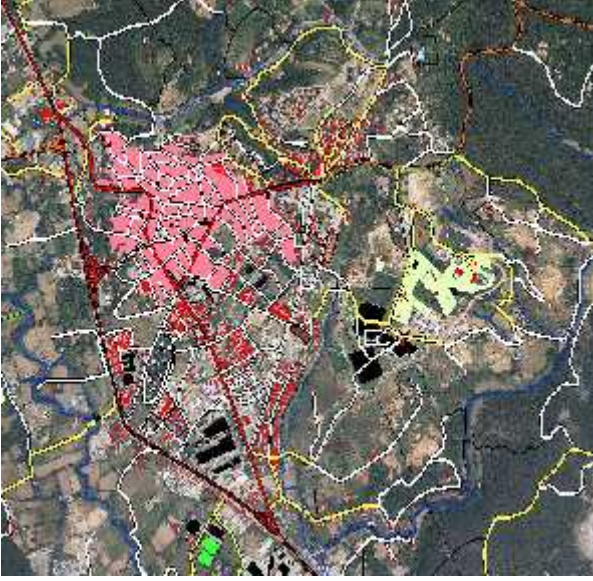
Bu çalı ma bölgesel güncelleme içinde de erlendirilebilir.

## 3. UYGULAMA

Uygulamamızı 3 boyutlu sayısalla tırma (Kıymetlendirme) ile gerçekle tirebilmek için DAT/EM Summit Feature Collection yazılımı ile ArcMap 10.2.2 yazılımı kullanılmı tır. İlk olarak eski vektör veriler incelenerek güncelleme mi yoksa yeniden kıymetlendirme mi yapılaca ına karar verildi. ekil 3.a-b-c-d-e’de eski vektör verilerin 1:25.000 ölçekli basılı pafta sembolleri ile 2016 yılında çekilmi sayısal hava kamerası görüntüleri ile olu turulmu orthofotolar üzerinde gösterimi yer almaktadır.



ekil 3.a. Eski Verinin Model Üzerindeki Konumu



ekil 3.b. Eski Verinin Model Üzerindeki Konumu



ekil 3.c. Eski Verinin Model Üzerindeki Konumu



ekil 3.d. Eski Verinin Model Üzerindeki Konumu



ekil 3.e. Eski Verinin Model Üzerindeki Konumu

Yapılan inceleme sonucunda güncelleme yapmaya karar verilmiştir.

Güncelleme yapılmasına karar verildikten sonra DAT/EM Summit Feature Collection yazılımı kullanılarak stereo modeller (3 boyutlu model) oluşturulmuş ve DAT/EM Summit Feature Collection yazılımı ile ArcMap 10.2.2 yazılımının ortak kullanılarak 3 boyutlu modeller üzerinden güncelleme işlemine başlanmıştır.

### 3.1 Güncellemede Karşılaşılan Sorunlar

Karşılaşılan sorunları insan kaynaklı sorunlar ve diğerleri olarak 2 başlıkta değerlendirilebilir. İnsan kaynaklı sorunlar yeni üretim sistemine geçişlerde ortaya çıkıp zaman içerisinde kendiliğinden yok olan sorunlardır. Örnek olarak kullanılan programa bağlılık, yeni kıyımlandırma kurallarına alışma, detay tehis ve kıyımlandırma hızı vb.

İnsan kaynaklı sorunları bir tarafa bıraktığımız zaman karşılaşılan sorunları aşağıdaki gibi inceleyebiliriz.

#### 1) Detay Tehis

Çalılık İstanbul bölgesi 2003 yılında analog kamera kullanılarak alınmış ve siyah-beyaz hava fotoğraflarından kıyımlandırılmıştır. O zamanın teknolojisinde görülemeyen detaylar sayısal kamera görüntülerinde rahatlıkla tehis edilebildiğinden dolayı kıyımlandırılan detay sayısı artmıştır.

#### 2) Yoğunluk

Çalılık İstanbul bölgesi Türkiye'nin detay yoğunluğunun en yüksek ve detay hızının en fazla olduğu bölgesidir. Buna bağlı olarak güncellenecek detay sayısı artmıştır.

## De ğerlendirme

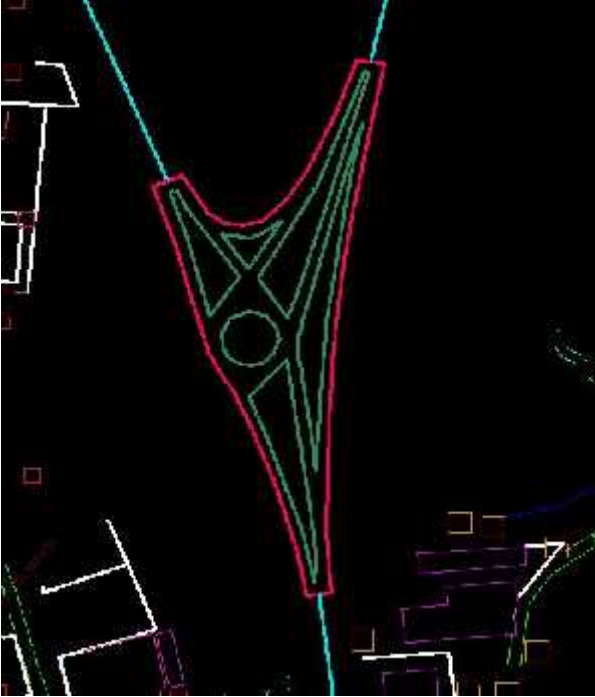
Güncellemesi yapılan bölgenin en son 2003 yılında kıymetlendirilmi ği olması ve gelişme oranının Türkiye'nin en yüksek bölgesi olması sebebiyle güncelleme hızımızı yavaşlatmıştır. ekil 4.'de değerlendirme ile ilgili örnek verilmiştir.



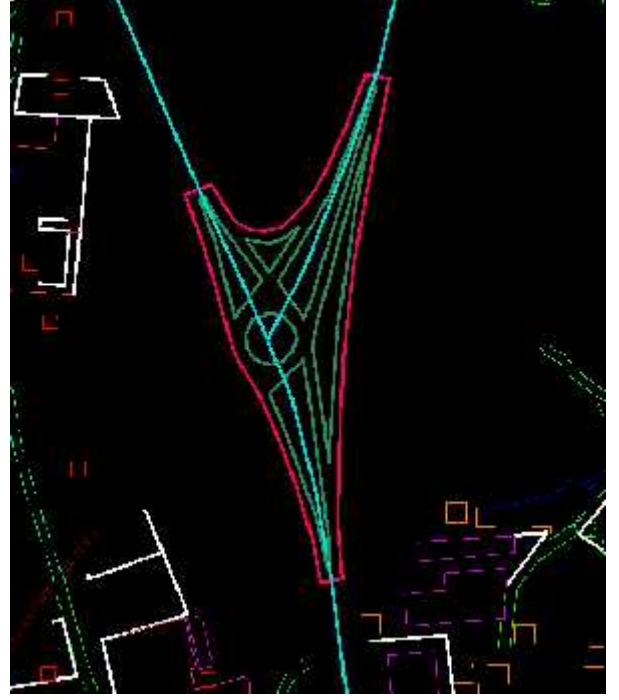
ekil 4. De ğerlendirme Örne ği

## Eski Kıymetlendirme Kuralları

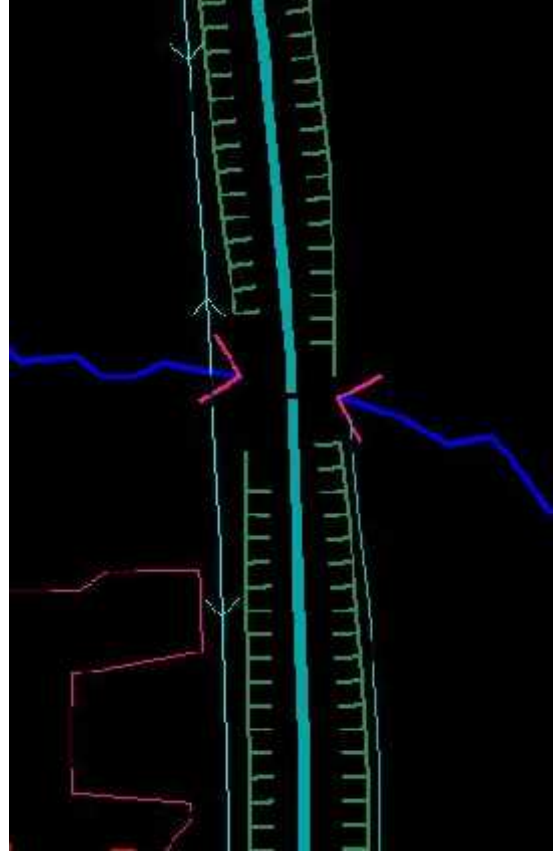
2003 yılında kullanılan bazı kıymetlendirme kuralları günümüzde de ğerlidir. Buna bağlı olarak güncellenecek detayların sayısı artmıştır. ekil 5.'de kıymetlendirme kurallarında olan de ğerlimden kaynaklanan güncellemelere örnekler verilmiştir.



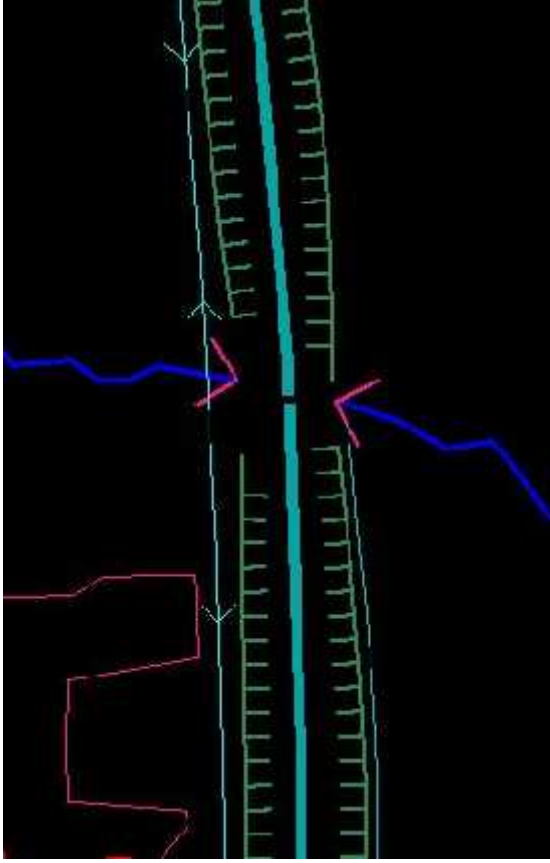
ekil 5.a. Kıymetlendirme Kural De ğerli ği



ekil 5.b. Kıymetlendirme Kural De ğerli ği



ekil 5.c. Kıymetlendirme Kural De ğerli ği



ekil 5.d. Kıymetlendirme Kural De i ikli i

### J) 3. Boyutun Düzeltilmesi

Eski vektör veriler model üzerinde 2 boyutta (X ve Y konumlarında) yüksek doğruluk göstermesine rağmen 3. boyutta (Z konumunda) doğruluğu diğer 2 boyuta göre düşüktür. Yüksekliğin yanı sıra olan vektör verilerin sadece yüksekliğin dışında diğer 2 boyutta doğru olan detayların yüksekliğin düzeltilmesi için yeniden kıymetlendirilmesine sebep olmuştur. Böylelikle güncellenecek detay sayısı artmıştır.

## 4. SONUÇLAR

Coğrafi vektör verilerinin otomatik güncellenmesi halen araştırma konusudur. Buda maliyet ve zamanı direkt etkileyen bir faktördür. Bu çalışmada olabildiince çok güncellenecek detay ve çıkabilecek bütün sorunlar ile karşılaşabilmek için derinlemesine çok hızlı, fazla olduğu, veri yoğunluğu olarak da yoğun olduğu İstanbul 1:250.000'lik sınırları içerisinde kalan F21c2 1:25.000'lik paftasında güncelleme çalışmaları denemiştir. Güncellenecek bölgedeki coğrafi vektör verileri incelenmiş ve analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar ışığında eski verilerden bir kısmının gerekli yerlerde düzenlenerek kullanılıp, bir kısmının direkt kullanılmasına ve diğer kalan tüm detayların yeniden kıymetlendirilmesine karar verilmiştir. Yapılan çalışmada sadece bölgesel güncelleme yöntemi ele alınarak inceleme yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre üretim hızının bir miktar arttığı, maliyetinin

bir miktar azaldığı tespit edilmiştir. Üretim hızındaki artışın ve maliyetteki azalmanın personelin uyumuna temasının geçmesinden sonra daha da artacağı değerlendirilmektedir.

1:25000 ölçekli tüm Türkiye paftalarının güncellenmesini düşünecek olursak daha etkili bir sonuç elde etmek için çeşitli bölgelerden (yoğunluğu ve derinliğinin normal olduğu bölgelerden) uygulama alanları seçilerek çalışmaya yapılmasının uygun olduğu değerlendirilmektedir.

## KAYNAKLAR

Fotogrametrik Güncellemelerin Işığında Güncelleştirme ve Sorunları Mustafa ÖNDER Harita dergisi Sayı 95 Temmuz85

Harita Genel Komutanlığı Fotogrametrik Kıymetlendirme Ve Veri Düzenleme Yönergesi, 2003.