

**Açık Anahtar Altyapısı için  
Anahtar Saklama Yöntemleri Karşılaştırması**

Kriter	Ağırlık(%)	Açıklama	Kart		Token		USB SIM Okuyucu		Dosya	
			Not	Değer	Not	Değer	Not	Değer	Not	Değer
<b>Kullanım Kolaylığı</b>	<b>15</b>			<b>12.20</b>		<b>14.00</b>		<b>14.00</b>		<b>10.20</b>
Taşınabilirlik	4	Fiziksel olarak taşıma kolaylığı. Kartlar özel kılıfta veya cüzdanda taşınabilirken, tokenlar cepte anahtar gibi taşınabilmektedir. Dosya yönteminde ise taşıma işlemi için disket veya benzeri bir araç gereklidir ve bu taşıma işlemi güvenli değildir.	8	3.20	10	4.00	10	4.00	6	2.40
Sağlamlık	4	Fiziksel yıpranmaya dayanıklı olma. Zor koşullarda çalışabilme, defalarca okunup yazılabilme önemlidir. Kişi cihazı üstünde bulundururken meydana gelen yıpranma da dikkate alınmalıdır. Akıllı kartlar kırılma ve çipinin açıkta olmasından dolayı daha hassastır. Tokenlar fiziksel yapısı gereği daha sağlamdır ancak USB soketi giriş çıkış işlemleri sırasında yıpranmaktadır. Dosya yöntemi ise işletim sistemine bağımlılık yarattığı için sınırlı bir sağlamlık sunmaktadır.	8	3.20	9	3.60	9	3.60	6	2.40
Kullanıcı Arabirimi	4	Kullanıcıların kolaylıkla kullanabileceği bir ara birime sahip olması. Bu özellik kart veya tokena özgü yazılımlara bağlı olarak değişir. Dosya yöntemi için bu arabirim işletim sistemi tarafından sunulmaktadır ve kolaylığı diğer yöntemlere göre azdır.	10	4.00	10	4.00	10	4.00	6	2.40
Pratiklik	3	Cihazın istenildiği anda kullanılabilmesi. Farklı ortamlarda kolayca tanıtılabilmesi. Kartlar okuyucu bağımlı olduğu için tokenlara göre pratikliği daha azdır fakat tüm sistemde kart okuyucuların yaygın kullanılması bu sorunu ortadan kaldırır. Tokenlar ise USB portun kullanıcı tarafından kullanılabilmesini gerektirir. Hem kart hem token için sürücü yazılımlarının önceden yüklenmiş olması gereklidir. Dosya yöntemi işletim sistemi ile entegre olduğu için çok daha pratiktir.	6	1.80	8	2.40	8	2.40	10	3.00

**Açık Anahtar Altyapısı için  
Anahtar Saklama Yöntemleri Karşılaştırması**

Kriter	Ağırlık(%)	Açıklama	Kart		Token		USB SIM Okuyucu		Dosya	
			Not	Değer	Not	Değer	Not	Değer	Not	Değer
			22.20		22.20		22.20		11.00	
<b>Güvenlik</b>	<b>25</b>									
Anahtar oluşturma	4	Cihaz üzerinde güvenli olarak kriptografik anahtar oluşturulabilmesi aranan bir özelliktir. Kartlar ve token için bu özellik mevcuttur. Dosya yöntemi için anahtar oluşturma tamamen işletim sistemine bırakılmıştır.	8	3.20	8	3.20	8	3.20	2	0.80
Anahtar ithali - saklama	4	Cihazın dışarıdan anahtar ithaline izin vermesi ve ürettiği ve sakladığı özel anahtarları hiçbir şekilde dışarı çıkartmaması önemlidir. Dosya yönteminde bu mümkün değildir ve anahtarın nasıl saklandığı tam olarak belgelenmemiştir. Tokenlara düşman tarafından dışarıdan müdahale edilmesi kartlara oranla daha kolaydır.	10	4.00	8	3.20	8	3.20	2	0.80
Anahtar uzunluğu	3	Kullanılan algoritmalara bağlı olarak değişik anahtar uzunlukları desteklenmelidir. Dosya yönteminde bu uzunluk daha fazla olabilmektedir. Kart ve token için ise RSA üst sınırı 2048'dir.	8	2.40	8	2.40	8	2.40	10	3.00
Desteklenen algoritmalar	3	RSA, DSA, ECC algoritmaları ve simetrik algoritmalara verilen destek önemlidir. Bu destek dosya yönteminde daha kolay verilebilirken kart/token için genellikle sadece bu algoritmalarından birisi için destek verilebilmektedir.	8	2.40	8	2.40	8	2.40	10	3.00
Çift faktör desteği	3	Kart/token kullanarak işletim sistemi veya web sitesine çift faktörlü (parola ve donanım) kimlik doğrulama ile erişim sağlanabilir. Dosya yöntemi ile "smartcard logon" desteği verilemez.	10	3.00	10	3.00	10	3.00	6	1.80
Sertifikasyona sahip olma	4	Common Criteria vb sertifikasyona sahip olma cihazın güvenlik özelliklerini ispat ettiği için önemlidir. Dosya yöntemi donanıma dayanmadığı için kart/token seviyesinde güvenlik sunamamaktadır.	10	4.00	10	4.00	10	4.00	2	0.80
Sistemin saldırıya açık olması	4	Kartlı sistemlerde kart okuyucu açıkta olup, değiştirilebilir yada elektronik aksamı ile oynanabilir. Token için bu risk daha düşüktür. Dosya yöntemi işletim sisteminin erişilebilirliği sebebi ile riski çok daha yüksektir.	8	3.20	10	4.00	10	4.00	2	0.80

**Açık Anahtar Altyapısı için  
Anahtar Saklama Yöntemleri Karşılaştırması**

Kriter	Ağırlık(%)	Açıklama	Kart		Token		USB SIM Okuyucu		Dosya	
			Not	Değer	Not	Değer	Not	Değer	Not	Değer
<b>Fiyat</b>	<b>10</b>			<b>6.20</b>		<b>5.40</b>		<b>6.60</b>		<b>10.00</b>
Üretim maliyeti	4	Kart baskısı ve özelleştirmesi için harcanan para önemlidir. Kart baskısı için birçok ürün mevcuttur fakat tokenların özelleştirilmesi yüzeyleri dar olduğu için zordur. Dosya yöntemi için böyle bir maliyet söz konusu değildir. Kartların birim maliyeti tokenlara göre çok daha ucuzdur.	8	3.20	4	1.60	6	2.40	10	4.00
Okuyucu maliyeti	2	Kullanım için ayrı bir okuyucu cihaza ihtiyaç duyulması maliyeti arttırmaktadır. Kartlar için okuyucu gerekirken tokenlarda ve dosya yönteminde böyle bir masraf yoktur. Eğer bir bilgisayarda birden fazla kullanıcı çalışacaksa tek bir okuyucu kullanılması yeterli olmaktadır. Bu durumda kart okuyucusu verimli kullanılmış olacaktır.	4	0.80	10	2.00	10	2.00	10	2.00
Yazılım maliyeti	2	Cihazla beraber alınması zorunlu yazılımların maliyeti. Token ve kartlar için sürücü ve CSP yazılımları maliyet getirmektedir. Dosya yönteminde böyle bir maliyet yoktur.	5	1.00	5	1.00	5	1.00	10	2.00
Bakım maliyeti	2	Arızalı okuyucu veya kart/token için bakım maliyeti. Tokenlarda USB kaynaklı arıza oranı daha yüksektir. Bu arızaların giderilmesine çalışılabilir. Kartlarda ve okuyucularda ise arıza gidermek de masraflıdır. Dosya yönteminde ise bakım maliyeti yoktur.	6	1.20	4	0.80	6	1.20	10	2.00
<b>Teknik Özellikler</b>	<b>5</b>			<b>4.60</b>		<b>4.60</b>		<b>4.60</b>		<b>5.00</b>
Standartlara uyumluluk	3	Ulusal ve uluslararası standartlara uyumluluk cihazın çok çeşitli yazılım ve donanımla sorunsuz kullanımı için önemlidir.	10	3.00	10	3.00	10	3.00	10	3.00
Bellek kapasitesi	1	Cihazda uygulamalar için kullanılacak RAM tipi bellek miktarı önemlidir.	10	1.00	10	1.00	10	1.00	10	1.00
Çoklu uygulamalara izin	1	Birden fazla uygulamanın aynı kart üstünde güvenli olarak çalıştırılabilmesi önemlidir.	6	0.60	6	0.60	6	0.60	10	1.00

**Açık Anahtar Altyapısı için  
Anahtar Saklama Yöntemleri Karşılaştırması**

Kriter	Ağırlık(%)	Açıklama	Kart		Token		USB SIM Okuyucu		Dosya	
			Not	Değer	Not	Değer	Not	Değer	Not	Değer
<b>Performans</b>	<b>5</b>			<b>3.40</b>		<b>2.40</b>		<b>3.80</b>		<b>5.00</b>
Anahtar üretme süresi	1	Anahtar çiftlerinin ne kadar sürede üretildiği önemlidir. Kart/token işlemcileri çok hızlı olmadığı için dosya yönteminde bu işlem daha hızlıdır.	6	0.60	6	0.60	6	0.60	10	1.00
İmzalama ve şifreleme süresi	2	İmzalama/imza doğrulama ve şifreleme/şifre çözme işlemlerinin ne kadar sürede yapıldığı önemlidir. Kart/token işlemcileri çok hızlı olmadığı için dosya yönteminde bu işlem daha hızlıdır.	8	1.60	8	1.60	8	1.60	10	2.00
Ortalama ömür	2	Cihazın ortalama kaç defa okunduğu ve yazıldığı önemlidir. Tokenlar USB arabirimi nedeniyle daha kısa ömürlüdür. Dosya yöntemi için böyle bir ömür söz konusu değildir.	6	1.20	1	0.20	8	1.60	10	2.00
<b>Yönetim Kolaylığı</b>	<b>15</b>			<b>14.00</b>		<b>11.00</b>		<b>13.00</b>		<b>8.50</b>
Kullanıcı etkileşimi	5	Kullanıcının kart/token kullanımında yaşadığı sorunların çözümü için cihaz taşınabilir ve farklı ortamlarda test edilebilir. Dosya yöntemi için bu mümkün değildir.	10	5.00	10	5.00	10	5.00	2	1.00
Toplu üretim	5	Kartlar için toplu üretim yapan makineler mevcuttur. Token için ise bu tip makineler yaygın değildir. Dosya yöntemi için toplu üretim daha kolaydır.	8	4.00	2	1.00	6	3.00	10	5.00
Yeni uygulamaların kullanıma alınması	5	Kart ve token için yeni uygulamalar uzaktan karta yüklenebilir. Dosya yöntemi için bu işlem mümkün değildir.	10	5.00	10	5.00	10	5.00	5	2.50
<b>Üretici Desteği</b>	<b>10</b>			<b>8.40</b>		<b>8.40</b>		<b>8.40</b>		<b>6.80</b>
Yerel yazılım	2	Üretici tarafından kullanıcılara uygun Türkçe yazılım verilmesi gereklidir. Dosya yöntemi için bu işletim sisteminin Türkçe sürümü tarafından yapılmaktadır.	6	1.20	6	1.20	6	1.20	10	2.00
Özel istekler	2	Üretici firmanın yazılım özelleştirme isteklerine cevap verebilmesi gereklidir. İşletim sistemi kaynaklı dosya yöntemi için bu mümkün değildir.	8	1.60	8	1.60	8	1.60	2	0.40
7x24 destek	2	Sürekli destek ancak özel anlaşma ile sağlanabilir. Bunun için Türkiye'de ofisi olan firmalar tercih edilmelidir.	10	2.00	10	2.00	10	2.00	10	2.00
Garanti koşulları	2	Dosya yöntemi dışında garanti şartları üretici ile yapılacak anlaşmaya bağlıdır.	10	2.00	10	2.00	10	2.00	2	0.40
Temin garantisi	2	Cihaz için istenen miktarda temin garantisi aranmalıdır.	8	1.60	8	1.60	8	1.60	10	2.00

**Açık Anahtar Altyapısı için  
Anahtar Saklama Yöntemleri Karşılaştırması**

Kriter	Ağırlık(%)	Açıklama	Kart		Token		USB SIM Okuyucu		Dosya	
			Not	Değer	Not	Değer	Not	Değer	Not	Değer
<b>Uyum</b>	<b>15</b>			<b>14.60</b>		<b>11.30</b>		<b>14.60</b>		<b>10.00</b>
İşletim sistemleri	2	Dosya yöntemi mevcut işletim sistemleri ile tam bir uyum içinde çalışmaktadır. Kart ve token için bu uyum aranmalıdır.	8	1.60	8	1.60	8	1.60	10	2.00
Uygulama programları	2	Mevcut uygulama programları ile uyumluluk için genelde bir API kullanılması gerekmektedir. Bu nedenle kart/token/dosya arasında bir fark bulunmamaktadır.	10	2.00	10	2.00	10	2.00	10	2.00
Gelecek teknolojiler	3	Kart okuyucuların yeni çıkacak kart tiplerini de okuyabilecek özelliklere sahip olması mümkündür. Bu nedenle tokena göre daha uzun ömürlü hizmet vermeleri beklenebilir.	10	3.00	4	1.20	10	3.00	10	3.00
Planlanan projeler	3	Kurumunuz ve bağlı olduğunuz üst makamlar tarafından planlanan kart projelerine uyum sağlamak açısından kart okuyucu yatırımı yeniden kullanılabilir bir yatırım olarak görülmektedir. Dosya yöntemi ise düşük maliyeti sebebi ile tercih edilebilir.	10	3.00	5	1.50	10	3.00	10	3.00
5070 Sayılı Elektronik İmza Kanunu	5	5070 sayılı kanun ve ilgili yönetmeliklere uygun olarak elektronik imza oluşturmak için kullanılacak araç CC EAL 4+ sertifikasyonuna sahip olmak zorundadır	10	5.00	10	5.00	10	5.00	0	0.00
<b>Genel Toplam</b>	<b>100</b>			<b>85.60</b>		<b>79.30</b>		<b>87.20</b>		<b>66.50</b>