



UYGULAMA EL KİTABI  
LINEFLEX EPDM MEMBRAN

## **GİRİŞ**

Bu kılavuz Lineflex EPDM Membranın uygulama esaslarını içerir.

İlk bölümde Lineflex EPDM Membran uygulama alanları ve uygulaması yapılacak bölgenin hazırlanmasına ait genel tavsiyelerin yanı sıra proje tasarımında dikkat edilmesi gereken hususlar hakkında da bilgi verilecektir. Ayrıca bu bölümde, proje safhası sonrasında yapılacak olan hafriyat ve saha hazırlığında yapılması gereken uygulamalar hakkında tavsiyeler bulunmaktadır.

İkinci bölümde Lineflex EPDM Membranın proje esaslarına göre hazırlanmış olan sahada yapılacak olan serme, birleştirme, detay çözümleri gibi uygulamaları ve kontrolleri hakkında bilgiler yer alacaktır.

Son bölümde, yapılan uygulamayı uzun süreli olarak korumaya yönelik yapılacak olan uygulamalara, yaşanabilecek problemlere ve çözüm yollarına ait bilgiler yer alacaktır.

## **1. TASARIM VE PROJELENDİRME**

Lineflex EPDM Membranın kullanım alanları tarımsal sulama amaçlı göletler, dekoratif göletler, tarla balıkçılığı havuzları, kullanma suyu göletleri, barajlar, su iletim kanalları gibi su elemanlarının yanı sıra teras çatı sistemleri, temel bohçalaması, cephe sistemleri gibi yapı uygulamalarını da içeren geniş bir alanı kapsamaktadır. Bu kılavuz sadece Lineflex EPDM Membranın jeomembran grubu ile yapılan SU ELEMANLARI'nın (Göletler, Barajlar ve Kanallar gibi) uygulamalarını içerir.

### **1.1. SAHANIN SEÇİLMESİ**

Gölet yapılacak sahanın seçimi ve hazırlanması basit bir süreç gibi görünse de aslında bir çok parametrenin dikkate alınmasını gerektiren titiz bir süreçtir. Basit projelerin tasarımları hariç, Gölet gibi büyük projelerin yapılması tasarlanan sahalarda dikkat edilmesi gereken başlıca parametreler:

- Zeminin cinsi (toprak, küskülük, kaya, balçık vb.)
- Zeminde bulunan yer altı su seviyesi ve senelik olarak hareket şekli
- Zemin katmaları arasında gaz drenajı gerektirecek organik zemin varlığı
- Uygulamada istenecek olan şev eğimini etkileyecek içsel sürtünme açısı
- Zemin tabakaları için taşıma kapasitesi

olarak sıralanabilir. Uygulama yapılacak saha seçilirken; mevcut durumlar göz önüne alınarak, uzun vadeli bir tesis kurulumu ve ileri zamanlarda ortaya çıkabilecek sorunlardan kaçınmak için yukarıdaki parametreler başta olmak bir çok unsur saha seçimini yapacak uzman mühendis tarafından göz önüne alınmalıdır. Saha seçim sorumluluğu proje mühendisine ait olacaktır.

## 1.2. SAHANIN İYİLEŞTİRMESİNİN YAPILMASI

Saha seçiminde kontrol edilen parametreler sonucunda gölet zeminini oluşturacak temelde kısmen ve/veya tamamen düzenleme gerekebilir. Lineflex EPDM Membran uygulanacak sahada karşılaşılabilecek genel durumlardan birkaçı ve çözüm önerileri aşağıdadır.

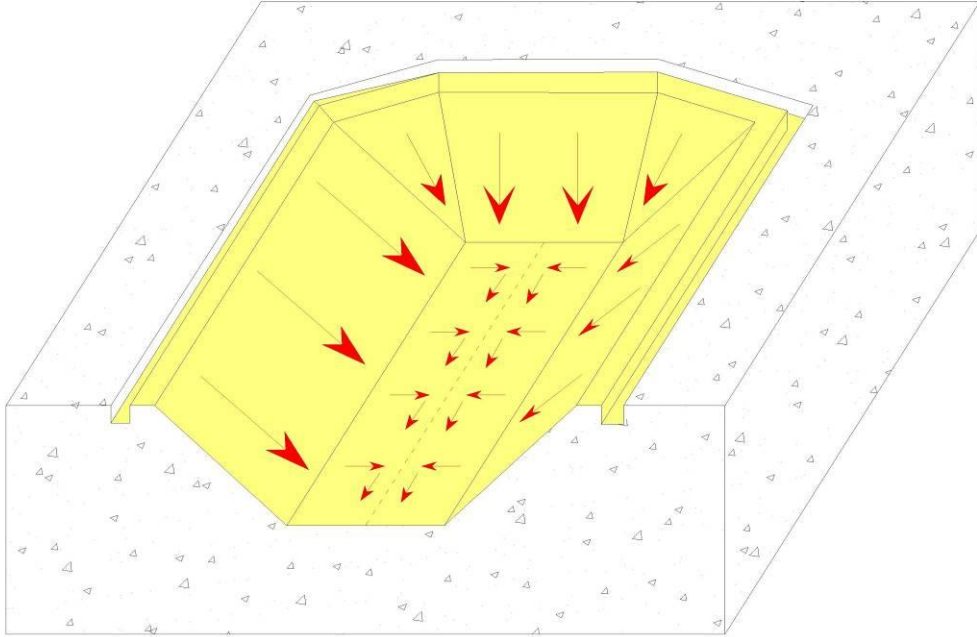
Zemin Türü	Etkisi	Öneri
Yapay Dolgu Zemin	Öngörülemeyen oturma	Sıkıştırma
Organik Madde İçeren Zemin	Gaz oluşumu ve oluşan gazın membrana basıncı	Uygun gaz drenajının yapılması
Alçıtaşı veya Kireçtaşı içeren Zemin Türleri	İçsel bir sızıntı ile oluşacak boşlukların ani oturmaya sebep olması	Alternatif saha seçimi. Yok ise, modern zemin iyileştirme metodlarının kullanılması
Kayalık Zemin	Kazı sahasında kesici ve delici kısımların oluşması	Lokal olarak bu bölgelerin düzeltilmesi, daha koruyucu geotekstil keçe kullanılması

**Yer Altı Su Seviyesi Etkisi:** Yer altı su seviyesinin yükselmesi ile membran altında biriken gazı sıkıştırarak membran altında basınç artışı gerçekleşir. Bunun neticesinde gölet hacminde azalma ve membranın yüzeye çıkması gibi sorunlar yaşanabilir. Ayrıca yer altı su seviyesinin yükselmesine bağlı olarak gölet zeminindeki tabakalarda davranış değişiklikleri ve taşıma kapasitesinde düşme yaşanabilir. Buna bağlı olarak oluşabilecek ani oturmalar veya kaymalar ciddi problemler oluşturabilmektedir. Bu yüzden proje mühendisi tarafından yer altı su seviyesi bilgisi dikkate alınarak gölet altı drenaj sistemi tasarlanmalıdır.

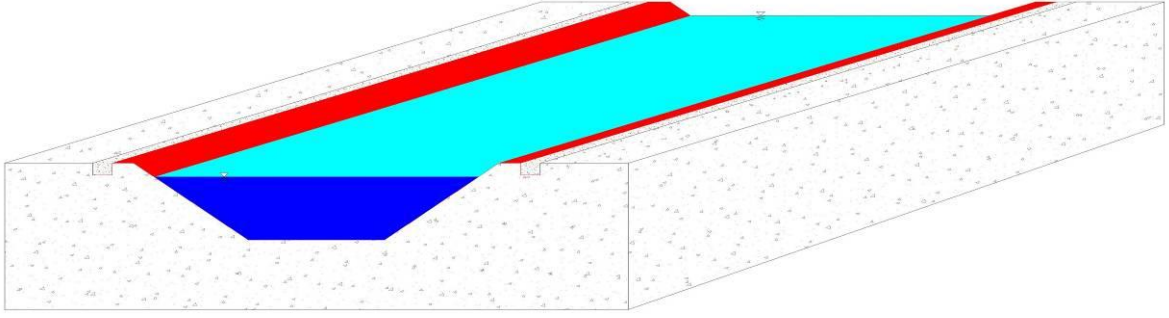
## **2. GÖLET YÜZEYİNİN SIZDIRMAZLIĞININ SAĞLANMASI**

### **2.1. SAHANIN HAZIRLANMASI**

Uygulama yapılacak sahanın her türlü zemin incelemesi ve gerekli iyileştirme yöntemlerine göre ıslahı tamamlandıktan sonra projeye göre kazısı yapılacaktır. Kazıda oluşturacak olan taban ve yanal şev eğimleri ölçüleri proje ve uygulama dikkate alınarak seçilmelidir. Yapılacak drenaj (gaz-su) sistemlerine yardımcı olması ve gölet bakımının daha kolay yapılabilmesi için **taban eğimi %2 - %5** arasında tercih edilebilir. Uygulama sırasında yapılacak çalışmalar için **Yanal eğim max. %50** olmalıdır.



Gölet Şev Eğimleri



Trapez Kesitli Sulama Kanalı Örneđi

## 2.2. MEMBRAN UYGULAMASI

### 2.2.1. Genel Bilgiler ve Yalıtımın Yapısı

Lineflex EPDM Geomembran serme esnasında çalışma alanına serme personeli haricindeki kişilerin girmesi engellenmelidir. Yanıcı-parlayıcı yapıştırıcılar ve mastikler ile çalışırken sigara içilmez. Lineflex EPDM Geomembran serbestçe ve yapıştırmadan gölet yapısı içersine serilir.

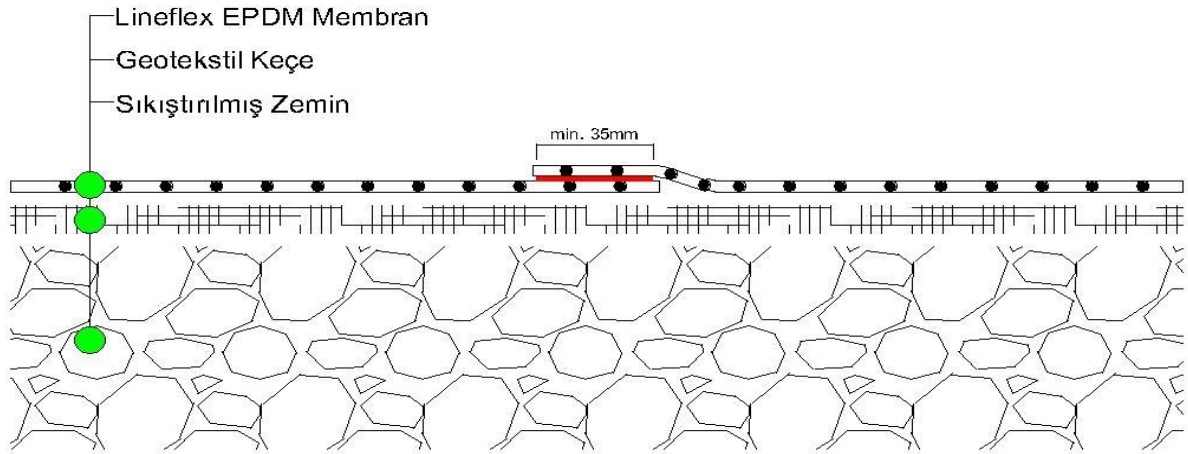
Zemin üzerinde membrana zarar verebilecek sivri taş, demir parçaları vs. olmamalıdır.

### 2.2.2. Membran Serme ve Birleştirme

Gölet projesine göre CAD ortamında serme planlaması yapılır. Projeye uygun olarak hazırlanan geniş membran panelleri kenarları en az 35mm bini olacak şekilde yan yana serilir. Eđer zemin otomatik kaynak makinesinin düz hareket etmesine engel olursa kaynak yapılacak yerlerin altına geçici olarak ince sunta gibi sert ve düz malzeme serilmelidir.



Gölet Projesine Uygun Olarak Hazırlanmış Büyük Panelin Serilmesi



Biniler sıcak hava ile kaynak kontrol aparatları ile kontrol edilir. "T" birleşimindeki kaynak ağızları ilave olarak bitiş pastası ile kapatılır. Membran kaplama işlemi + 5° C ortam sıcaklığında kuru zeminde olmalıdır.



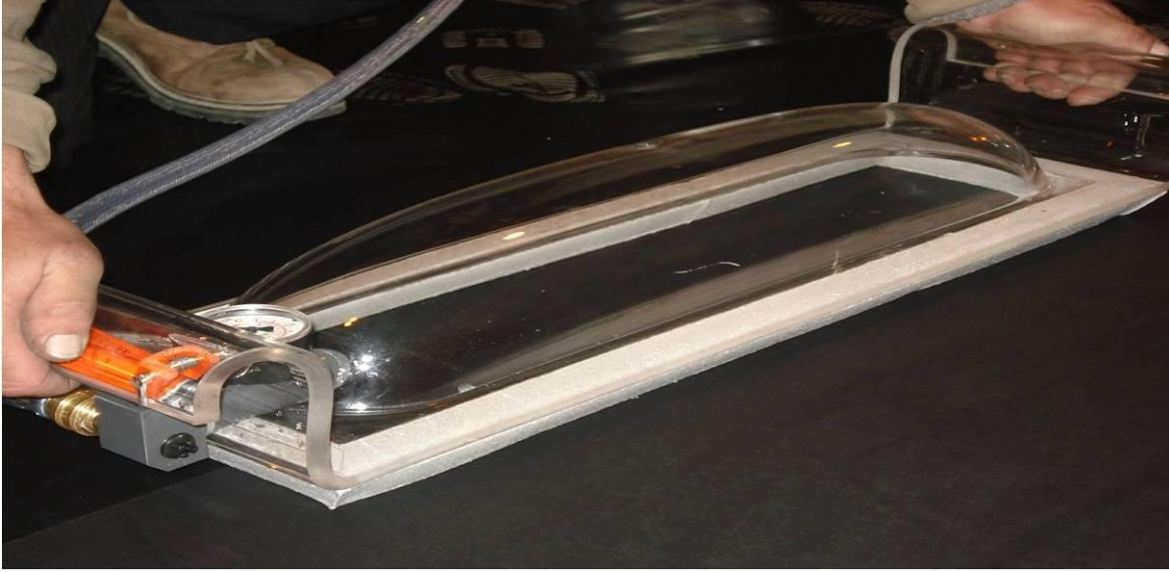
**Otomatik Kaynak Robotu ile Kaynak Yapılması**



**El Kaynak Makinesi ile Yapılan Bir Uygulama**



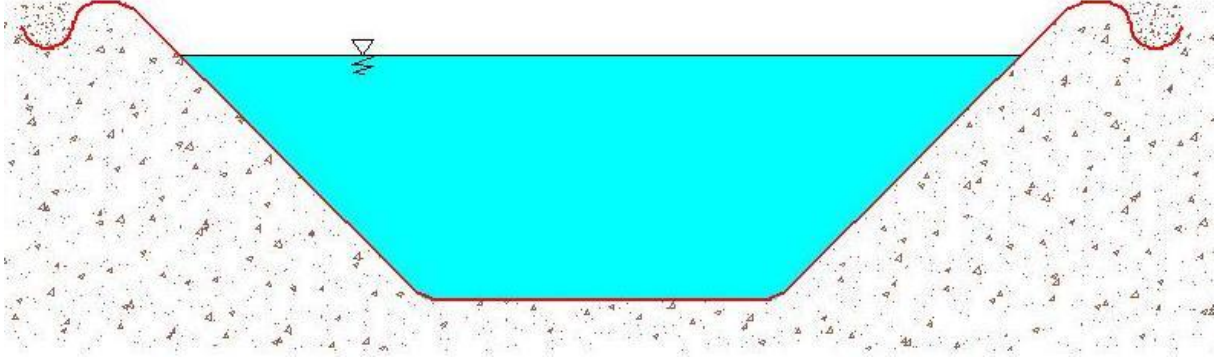
Kaynak yapılmış bölgelerde kaynak kontrollerinin yapılması Vakumlu Test Cihazı ile yapılabilir. Kaynak kontrolleri önce göz ile sonra el ile yapılır. Riskli bölgelerin nihai kontrolü vakumlu test cihazı ile yapılmalıdır.



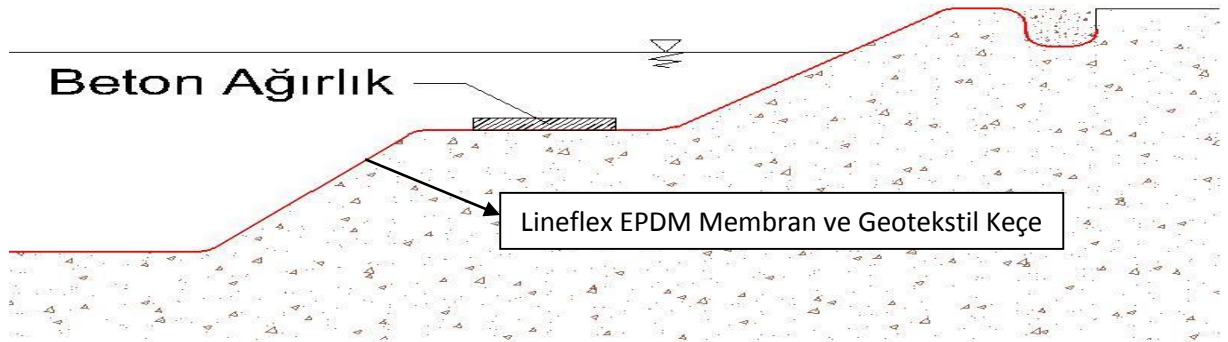
**Vakumlu Test Cihazı ile Kaynak Kontrol**

### **2.2.3. Membran Kilitlemesi**

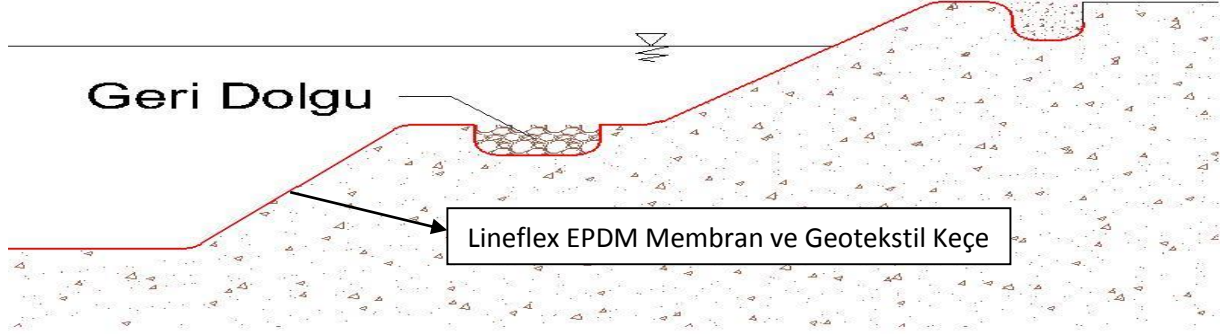
Gölet yüzeyine serilen membranın, sıvı basıncı ile aşağı yönde hareketini kısıtlamak amacıyla yapılır. Gölet setinin üst kotunda içinden membran geçirilecek kilitleme kanalı gölet çevresi boyunca açılır. İçinden Lineflex EPDM Geomembran geçirilen kanal geri dolgu yapılarak üstünde baskı oluşturacak şekilde kapatılır. Üstündeki geri dolgunun ağırlığından kaynaklanan baskıdan dolayı membran kilitlenmiş olur.



Gölet içerisinde kademeli şev öngörülmüş ise, topuk bölgelerinde membranın kaymasını önleyecek iki çeşit önlem alınabilir. Topuk bölgesinde ağırlık ile sabitleme bölgeleri, beton bloklar ile olabileceği gibi, kilitleme kanallarından geçirilen membranın üzerine geri dolgu yapılarak da ankrajlanabilir.



Topuk bölgesine yerleştirilen beton blok ile ankrajlama



Topuk bölgesinde açılan kilitleme kanalı ve geri dolgusu ile ankrajlama

### 2.3. Gölet Yüzeyinin Dışsal Mekanik Etkilere Karşı Korunması

Yapılan uygulamaların uzun ömürlü olması için dışsal mekanik etkilere karşı koruyucu ve önleyici tedbirlerin alınması gereklidir. Bu etkiler başlıca;

- **İnsan Etkisi** : Olta balıkçılığı yapılması ve diğer.
- **Yabani Hayvan Etkisi**: Yabani hayvanların su ihtiyacı için gölete girmesi vb.
- **Doğa Olayları** : Heyelan, aşırı rüzgar vb.

olarak sıralanabilir. Bu etkilere karşı alınacak önlemler örneklendirilmiştir.



İnsan ve yabani hayvanların gölet alanına girmesini engellemek için tel çit ile kapatılması tavsiye edilir.



Yamaçtan kopan kaya parçalarının gölet yüzeyindeki membran uygulamasına zarar vermemesi için set kenarına örülmüş enerji kırıcı sedde (gabyon) yukarıdaki resimde görülmektedir.



Boş olan gölet yüzeyindeki membran rüzgar etkisi ile şişip yırtılabilir. Bu etkinin önüne geçmek için EPDM kum torbaları hazırlanır. Boşalacak gölet yüzeyine yerleştirmek üzere hazırlanmış EPDM kum torbaları belirli aralıklar ile gölet üst kotunda hazır bekletilir.

## 2.4. Bakım ve Tamir

Lineflex EPDM Membran uzun ömürlü su yalıtım malzemesidir. Uzun süre bakım gerektirmeksizin su yalıtımı sağlar. Gölette zamanla biriken rusubatu ve rüzgar ile gelen diğer malzemeleri temizlemek için zaman zaman bakıma ihtiyaç duyulabilir. Lineflex EPDM membran ile yalıtılmış olan göletin bakımı için lastik tekerlekli iş makineleri dahil hiçbir ekipman gölet içine alınmamalıdır, membranı delerek zarar verebilirler. Sadece lastik çizme giymiş uzman personeller tarafından yumuşak plastik fırça veya su jeti kullanılarak hassas davranılmak suretiyle bakım yapılabilir. Gölet

yapımı esnasında iş makinelerinin gelecekte gölet sahasına girilmesi öngörülüyorsa, gölet yüzeyine kalınlığı en az 20 cm olan donatılı beton servis yolları inşa edilmelidir.

Lineflex EPDM membranda herhangi bir durumda oluşan problemlili bölgenin tamiri için kullanılmak üzere tamir bantları, özel solüsyonlu yapıştırıcılar ve emniyet mastikleri mevcuttur. Uzman personelin incelemesi sonucunda bunlardan biri veya birkaçı tamir amaçlı kullanılabilir.



Tamir gerektiren bölgeler kolaylıkla tamir edilir.

### **3. TEKNİK ÖZELLİKLER**

Lineflex EPDM membran tamamen kauçuk esaslı olup %300 esnek bir yalıtım örtüsüdür. Bitki köklerine, kimyasallara dirençlidir. Güneşin UV etkisine ve ozon etkisine karşı son derece dirençli bir malzeme olup, yapılan yaşlandırma testlerinde en az 25 yıl gibi uzun bir ömürlü olduğu tespit edilmiştir. Lineflex EPDM membrana ait tüm özellikleri "Mamül Teknik Şartnamesi" formunda bulabilirsiniz.