

TEKNİK REHBER

**DELTA®-TERRAXX -
Yatay uygulamalar için koruma ve
drenaj sistemi**

Dörken – Bilgi ve birikimden gelen ilerleme. 100 yılı aşkın bir süre.

Dörken'in 100 yılı aşkın deneyim, yenilikçi fikirler ve en modern üretim teknikleriyle temel duvarı koruma, drenaj ve su yalıtımı için ürettiği DELTA® sistemleri, güvenilirlik, uzun ömürlülük ve enerji tasarrufu konularında alanında devrim yaratan bir dünya markasıdır. Üstün kalite ve projeye özel çözümler sunan DELTA® markası, çevre sağlığını önemseyen, değerleri koruyan, enerji tasarrufu sağlayan ve konfor yaratan yenilikçi ürünleriyle gelecek nesillere yaşanabilir mekanlar bırakmayı hedeflemektedir. Müşterilerinin ihtiyaçlarını her şeyin üzerinde tutan Dörken, bu nedenle yapı sektöründe planlayıcılar, yapı malzemeleri dağıtım firmaları ve uygulayıcılar tarafından güçlü bir iş ortağı olarak tercih edilmektedir.



Bütün drenaj levhalarımız, DELTA®-NP DRAIN, DELTA®-DRAIN, DELTA®-TERRAXX, DELTA®-GEO-DRAIN Quattro, DELTA®-GEO-DRAIN 800 TP EN 13252 standardına uygun olarak CE işaretine sahiptir (Sertifika No. 0799-CPD-13).

Bize ulaşın:

Telefon +90 262 335 61 16
Faks +90 262 335 61 17
E-posta info@doerken-sistem.com
İnternet www.doerken-sistem.com

İçindekiler

■ Yatay uygulamalarda zorlu gereksinimler	4
■ Delta®-Terraxx: Üstün koruma için kapsamlı çözüm	5
■ Yatay drenaj katmanları	6
■ Teknik detay çözümleri	10
■ Sabit yük altında sertifikalı güvenlik	12
■ Hızlı ve kolay döşeme	13
■ Teknik veriler	14

Yatay Uygulamalarda Zorlu Gereksinimler

Kapalı otopark, alt geçit vb yeraltı yapılarının düz çatı ve tavanlarını oluşturan geniş alanların kullanılmadan kalması gerekmez. Bu alanlar, yürüyüş yolları, çocuk parkları, eğlence alanları, bahçe ya da ek park alanları oluşturmak için idealdir. Kısmen ya da tamamen bitki örtüsüyle örtüldüğünde bu tür alanlar, konut alanlarındaki mikroiklimi de büyük ölçüde iyileştirir.

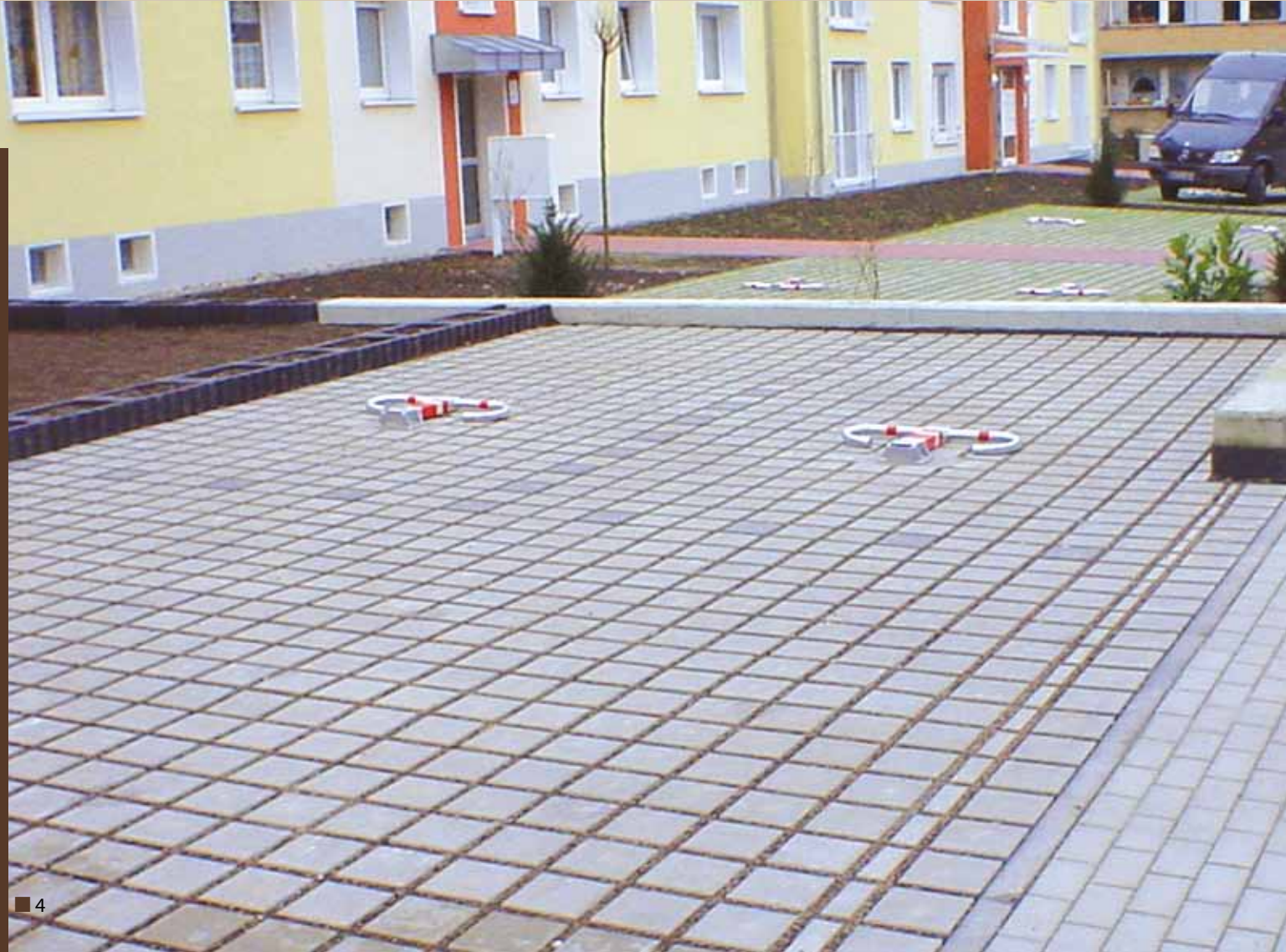
Bu durumda, yağış sonucu ortaya çıkan yüzey sularının ve topraktan gelen sızıntı sularının hem çatı zemini hem de su yalıtımından güvenli şekilde uzaklaştırılması için

yüksek performanslı bir drenaj sisteminin kullanılması gerekir. Aksi takdirde, birikecek su, yaya ve araç trafiğinin olduğu alanların alt yapısının dengesini bozabilir, toprakları fazla su aldığı anda yeşil alanlardaki bitkiler hasar görebilir ve bunların tamamı su yalıtım sisteminin kendisi için ek bir yük teşkil edebilir. Çakıl veya kum gibi malzemelerden oluşan mineral drenaj katmanları, uzun ömürlü ve yeterli koruma sunamayacak ve daha masraflı olacaktır.

Sadece bu tür katmanların çamurla tıkanması ve zamanla drenaj özelliklerini yitirme-

si tehlikesi olmayıp, buna bağlı olarak bu tür katmanlara özel minimum kalınlık, planlayıcılar için de bir engel ve aynı zamanda hesaba katılması gereken bir statik masrafı da teşkil eder.

DELTA® markalı jeokompozit drenaj levhaları, bu uygulamalar için ekonomik bir alternatif sunar. Jeokompozit drenaj levhaları, düşük orandaki bir kalınlıkla güvenilir koruma, yüksek drenaj kapasitesi, daima stabil bir filtrasyon, yüksek basınç dayanımı ve üstün bir dayanıklılığı birleştirir.



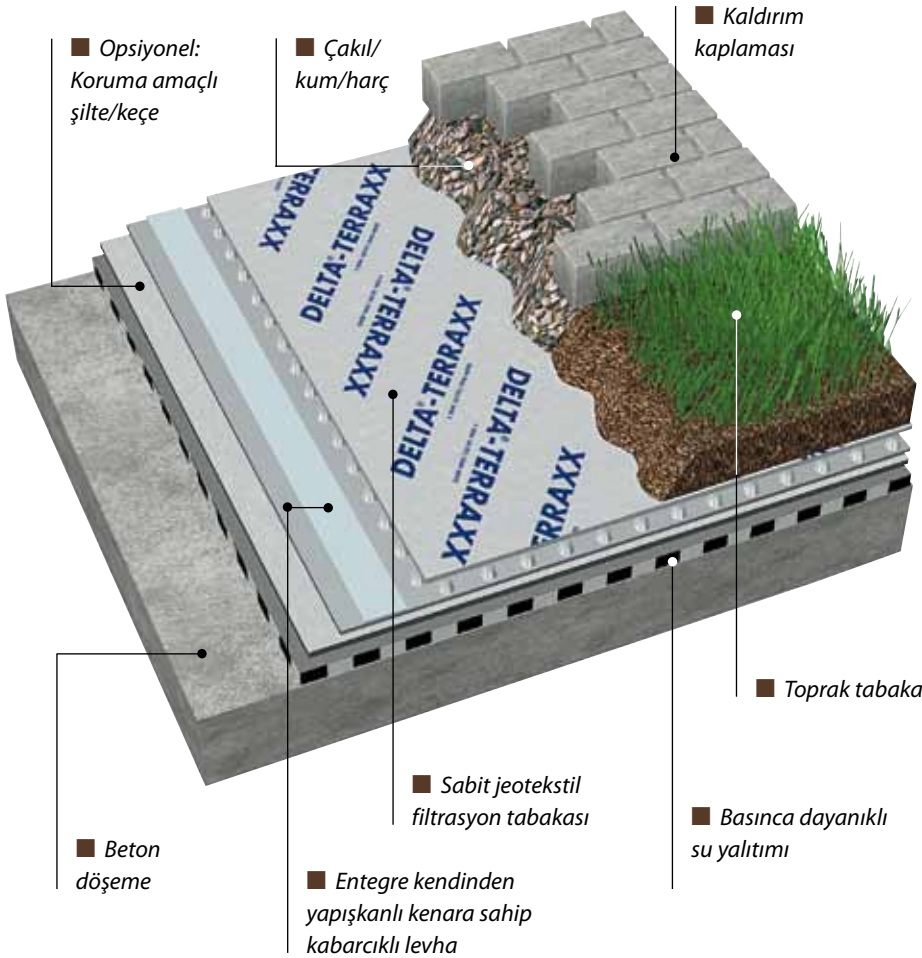
DELTA®-TERRAXX: Üstün Koruma için Kapsamlı Çözüm

Yüksek dayanıma sahip koruma ve drenaj sistemi olarak DELTA®-TERRAXX, yatay alan drenajının gerekli olduğu farklı uygulamalarda alt zemin için güvenilir bir koruma ve tüm yüzeyi kaplayan bir drenaj tabakası oluşturur. Kabarcıklı levha ve kaynaklanmış jeotekstil tabakadan oluşan iki katmanlı malzeme, ekstrem durumlarda dahi güvenle kullanılır. Sürekli etkili toprak basıncı dağıtılır ve toprak tabakaya doğru yöneltilen filtrasyon jeotekstil tabakasından giren nem, kabarcık yapısı içerisinde uzaklaştırılır. Kabarcıklı levhaya kaynaklanmış sabit filt-

rasyon jeotekstili, bir çakıl, kum veya toprak örtüsü altında levhanın kabarcıklı kısmının çamurla tıkanmasını önleyerek, gelen suların tamamen ve serbest bir şekilde tahliyesini sağlar. Entegre kendinden yapışkanlı kenarı, kabarcıklı levhanın kolayca döşenmesini ve bitki köklerine karşı etkin koruma sağlar.

Drenaj levhasının yalıtıma bakan kabarcıklı tarafı, her türlü yükün su yalıtımlı yüzey üzerinde orantılı bir şekilde dağılmasını sağlar. Dolayısıyla, DELTA®-TERRAXX, basın-

ca dayanıklı ve güç aktarımlı alt zeminler ve yalıtımlar üzerinde yapım aşamasında gezinmeyi ve çalışmayı güvenli hale getirerek, su yalıtımını mekanik hasara karşı korurken aynı zamanda gümüş-gri yüzeyi sayesinde daha az ısı emisyon değerlerine ve buna bağlı olarak da gelişmiş ısı aktarım direncine sahip olduğundan yalıtımı zarar görebileceği derecede ısıya maruz kalmaktan da korur.



DELTA®-TERRAXX, güvenli yüzey drenajı için güçlü çözüm.

DELTA®-TERRAXX'ın avantajları:

- Yalıtımları mekanik hasarlara karşı güvenilir bir şekilde korur ve yalıtır.
- 400 kN/m²'lik yüksek basınç direnciyle zorlu basınç yüklerine dayanır.
- Yüksek drenaj kapasitesi sayesinde suyu hızla uzaklaştırarak don hasarlarını önler.
- Yapıdaki su buharı basıncını tahliye eder.
- Su drenajı kapasitesi, çakıl veya kum gibi katmanların drenaj kapasitesini aşmaktadır.
- Su ve ısı yalıtım katmanlarını topraktan ayırarak üst kaplama katmanının altında sistemin çamurla tıkanmasını önler.
- Yükün dağılmasını sağlayarak su yalıtımında noktasal yüklerin oluşmasını önler.
- Bina statik yükleniminin çakıl veya kum katmanlarınıninkinden çok daha düşük olmasını sağlar.
- Kolay, hızlı ve ekonomik uygulama sunar.

Yatay drenaj katmanları

Çok katlı kapalı otoparklar

Su yalıtımı yapılmış çok katlı bir kapalı otoparka beton kaplama döşenmeden önce bir drenaj katmanının uygulanması en kolay ve uzun ömürlü çözüm olacaktır. Bu ise, çok katlı kapalı otoparkın su yalıtımının üzerine ayırma/koruma şiltesi ve DELTA®-TERRAXX koruma ve drenaj levhası serilerek ve üstüne uygun mesafe tutucularla birlikte donatı döşenmesiyle gerçekleştirilebilir. Bu yapıldıktan sonra, beton üst kaplama doğrudan dökülebilir. DELTA®-TERRAXX döşendiğinde, bu katmanlara zarar verebilecek şekilde su

birikmesini önleyerek, donun su yalıtımına ve kaplamaya zarar vermesini önleyen bir drenaj katmanı oluşturur.

Yürüyüş yolları ve kaldırım taşları

Taş, kilit parke ve çim taşı gibi kaldırım kaplamaları altında, bütün yüzeyi kaplayan bir drenaj katmanı, yapıya sızan her türlü yağmur suyunu güvenli bir şekilde ve gecikmeksizin uzaklaştıracaktır. Drenaj kapasitesi sınırlı bir çakıl veya kum katmanında su birikebilir, donduğunda genişleyebilir ve kaldırımı yukarı doğru itebilir. Su yalıtımı

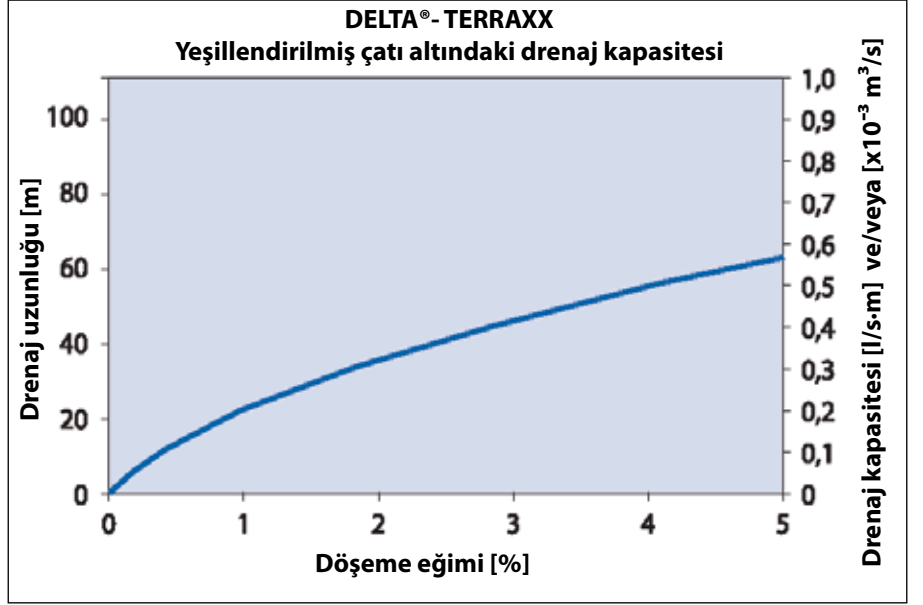
bile bu durumda dondan zarar görebilir. DELTA®-TERRAXX kullanıldığında, bu tür hasarlar ve çakıl, kum veya çamur tıkanmaları önlenir. Ayrıca, örneğin teras çatılarda, su yalıtımını etkileyebilecek tüm suların etkin bir şekilde tahliye edilmesini sağlamak için, bir drenaj katmanının kullanılması son derece önemlidir. Bu drenaj katmanı, su yalıtımının üstüne döşendikten sonra kum, çakıl ya da harç doğrudan üzerine dökülebilir ve üstüne kaldırım taşı veya parke döşenebilir.



Toprakla örtülü döşemeler

DELTA®-TERRAXX, toprak kaplı zeminlerde su birikmesini önler. Bitki katmanında depolanamayan tüm yağmur ve sulama suyu fazlası, bütün yüzeyi kaplayan drenaj levhası tarafından filtre edilerek uzaklaştırılır ve burada jeotekstil tabaka, toprak partiküllerinin drenaj katmanına nüfuz etmesini güvenilir bir şekilde önler.

Toprakla örtülü olduğunda DELTA®-TERRAXX, yapım aşamaları devam ederken tekerlekli yükleyicileri kaldırabilir ve yeterince kalın bir toprak örtüsü olduğunda, tamamlanan yüzey, iş makinelerinin ağırlığını bile kaldırabilir. (bkz. 9. sayfadaki tablo)



Yukarıdaki grafik, DELTA®-TERRAXX'ın döşeme eğimine göre 20 kN/m²'lik bir sabit yük altındaki drenaj kapasitesini gösterir. Dolayısıyla, örneğin drenaj kapasitesi, %2'lik bir eğimde 0,32 l/s · m (maksimum drenaj uzunluğu: 30 m), %3'lük bir eğimde ise 0,42 l/s · m şeklindedir (maksimum drenaj uzunluğu: yaklaşık 42 m). Bunun sonucu elde edilen drenaj uzunlukları, DIN 1986-100, 9.3.2. kısmında belirtilen özelliklere dayanır: Drenaj uzunluğuna varmak için, yağış miktarı değeri (normalde 0,03 l/s · m) bir küçültme faktörü ile çarpılır (toprak substratları durumunda 0,3).



Yatay drenaj katmanları



Çakılla örtülü terasların korunması ve drenajı

Üst koruma kaplamaları bir çakıl katmanından oluşan geleneksel teraslarda, su yalıtımının üst tarafı genellikle PE örtüyle kaplanır. Ancak bu ince örtüler, su yalıtımı katmanını çakılların sivri köşelerinden, bakım faaliyetleri veya diğer harici etkilerden kaynaklanabilecek mekanik hasarlardan koruyamaz.

Özellikle "pnömatik" yöntemle çıkartılmış olan çakılların, çıkartma sırasındaki nispeten yüksek darbe hızlarından dolayı daha yüksek "sivrilik" oranlarına sahip olma olasılığı yüksektir ve bunun sonucu olarak

sağlam bir koruyucu katman şart olur. Bu durum ise, DELTA®-TERRAXX'ın rahatlıkla çözebileceği bir sorundur. Çakılların altına döşendiğinde, dayanıklı ve uygun maliyette bir koruyucu katman oluşturur. Levha, çatı yüzeyi için ideal bir koruma sunmanın yanında, etkin bir yüzey drenajı da sağlar: Bir çakıl katmanı zaman içerisinde çamurla tıkanarak fonksiyonunu kaybederken, DELTA®-TERRAXX, yapının ömrü süresince suyu uzaklaştırma görevini yerine getirerek yalıtımları su yüklenimi ve mekanik hasarlardan korur.

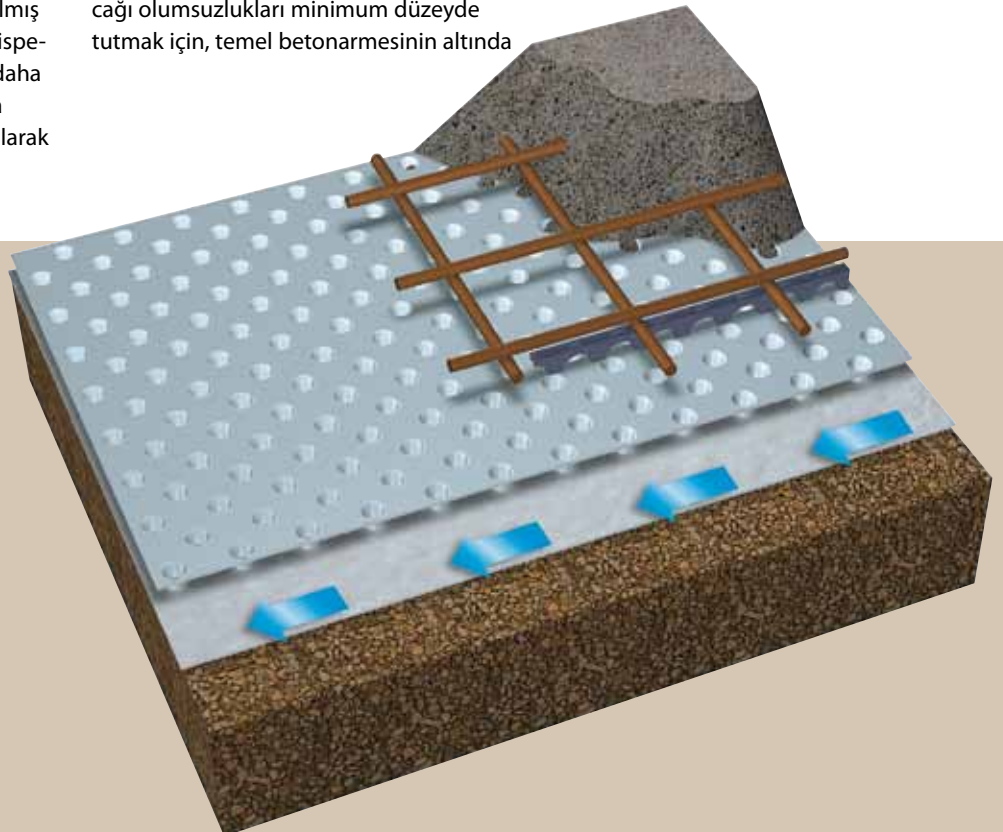
Temel betonu altında yatay drenaj

Yapı eğimli bir arazide inşa edilecekse, hafriyat çalışması çoğu zaman yeraltı sularının yolunu keser. Katman sularının, temel yatağından yukarı doğru çıkması durumunda, sadece hidrostatik basıncın oluşmasını önlemek için değil, aynı zamanda yeraltı su rejiminin olumsuz etkilenmemesi açısından da suyun tahliye edilmesi gerekir. Katman sularının doğal davranışlarının sebep olacağı olumsuzlukları minimum düzeyde tutmak için, temel betonarmesinin altında

güvenilir bir drenaj sisteminin bulundurulması etkili bir yöntem olacaktır.

Bu açıdan, DELTA®-TERRAXX, ortalama 30 cm civarındaki kalınlıklarda döşenen çakıl ya da balast gibi mineral bir katmandan oluşan geleneksel yatay drenaj sistemlerine nazaran çok daha üstün bir performans gösterecektir.

DELTA®-TERRAXX, aynı zamanda temel tabakasını altındaki nemli topraktan ayıran bir temizlik tabakası olarak görev yapacaktır. Drenaj levhaları, jeotekstil keçe tarafı alttaki toprağa bakacak şekilde döşendikten sonra beton dökülebilir. Levhanın drenaj kapasitesi, kabarcıklı tarafı betonla dolduğundan dolayı değişmeyecektir. Ayrıca böylece, beton döküldüğünde çimento şerbetinin alta sızması da engellenecektir. Katman sularının toplanarak uzaklaştırılması için kalıcı temele uygun çapta drenaj borularının entegre edilmesi gerekir.



Yatay yüzeylerde yalıtımların korunması

Yeraltı otoparklarının tavanları, bahçe teraslar ve yeşillendirilmiş düz çatılar gibi yatay yüzeyler üzerine uygulanan yalıtımların üstüne serilen keçe örtüler, basit bir koruma önlemi dışında bir işleve sahip değildir. Halbuki, DELTA®-TERRAXX, etkin korumayı, don olayından kaynaklanacak zararları önleyecek şekilde etkili ve uzun vadeli drenaj ile birleştirir. Aynı zamanda, bu yüzey tabakası altında çamur birikmesini önler.

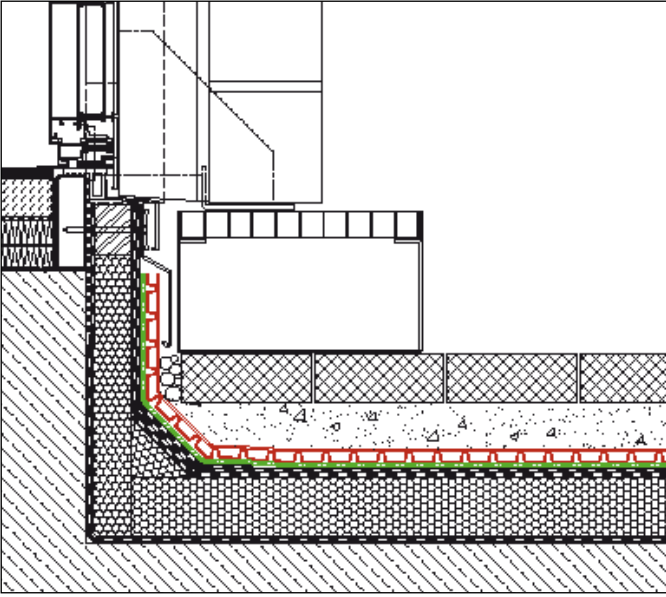
Beton, asfalt, çakıl, yeşillendirme ve taş döşemeler ile su yalıtım katmanına uygulandığında, DELTA®-TERRAXX, yüksek performanslı, uzun ömürlü, döşenmesi kolay ve hesaplı bir çözüm sunar. 2,40 m'lik ideal rulo genişliği (30 m²/rulo), döşeme işleminin hesaplı bir şekilde yapılmasını sağlarken, entegre kendinden yapışkanlı

kenarı, ruloların düzgün döşenmesi ve bindirme kenarlarında anında sızdırmazlık imkanı sunar. Levha, izolasyonun üzerinde bitki köklerine dayanıklı, ikinci bir su geçirmez kılıf olarak kullanılır. DELTA®-TERRAXX, ayrıca, gümüş gri renkteki yüzeyi sayesinde daha düşük bir emisyon derecesine ve bunun sonucunda daha yüksek bir ısı iletim direncine sahiptir.

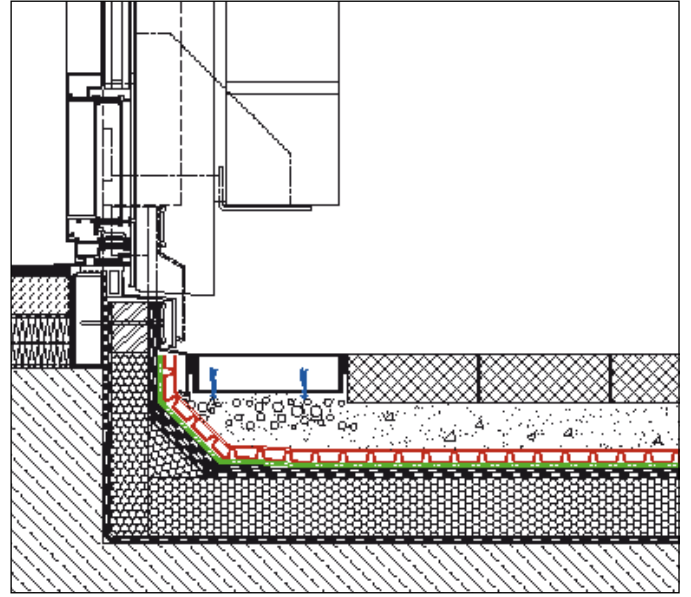
Levhalar, yüksek sıcaklıklarda bile orijinal şekillerini muhafaza edecektir. Gerektiği takdirde, döşendikleri yerde herhangi ilave bir yüzey koruma olmaksızın iki haftaya kadar güneş ışınlarına ve hava şartlarına maruz kalabilirler. 0,7 kg/m²'yi geçmeyen ağırlığı ve yüksek sıcaklıklarda dahi tamamen kokusuz olması, sunduğu diğer avantajlardır.



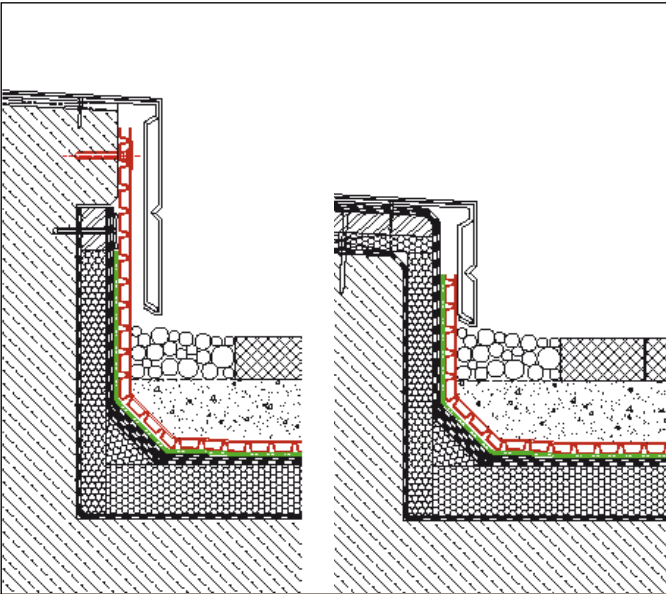
Teknik Detay Çözümleri



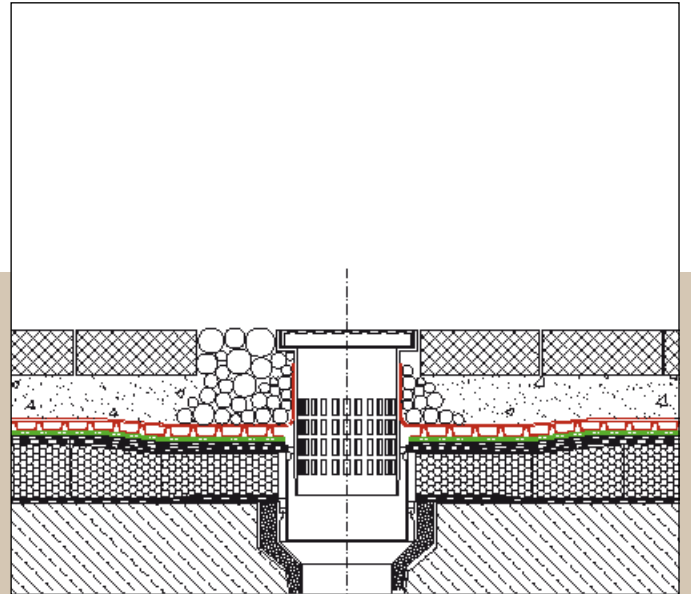
Taş ya da seramik kaplı gezilebilir çatı. Basamak ile kapı bağlantısı. Sıçrayan suya karşı koruma yüksekliği: 15 cm.



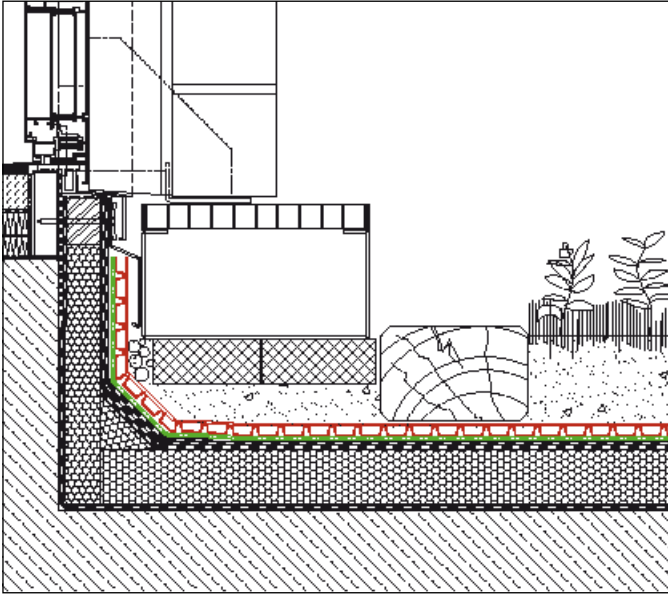
Taş ya da seramik kaplı gezilebilir çatı. Dışında mazgal olan bariyersiz kapı birleşimi.



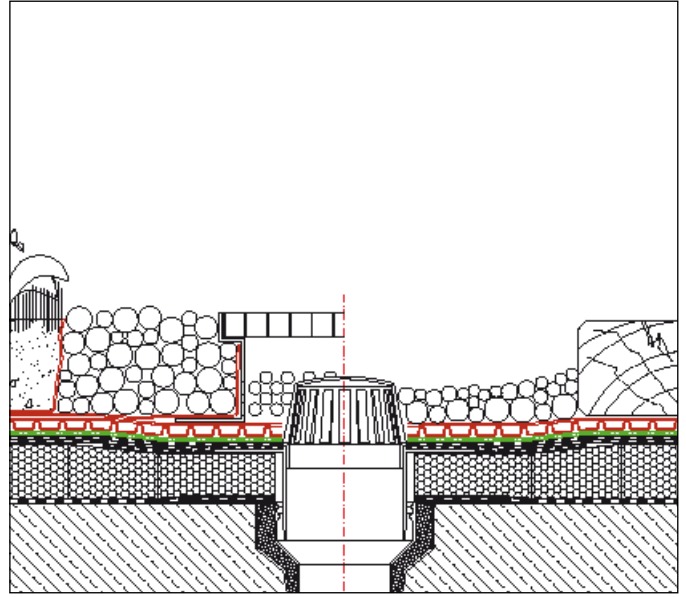
Taş ya da seramik kaplı gezilebilir çatı. Parapet/çatı kenarı bağlantısı.



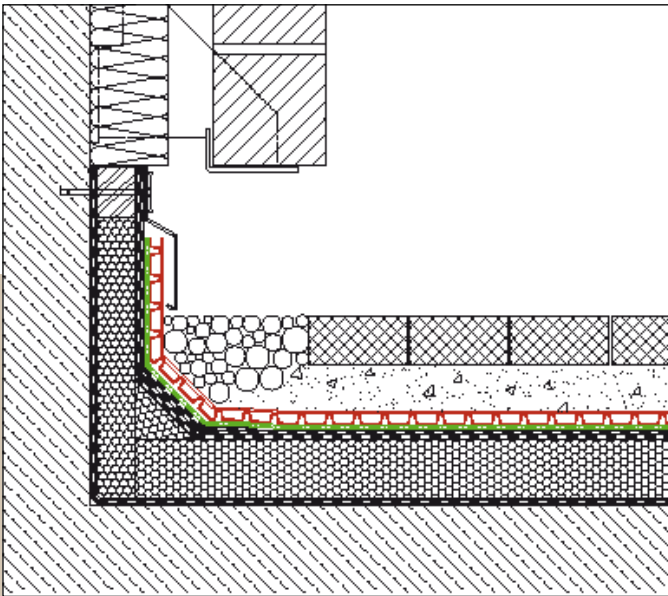
Taş ya da seramik kaplı gezilebilir çatı. Çatı gider/süzgeç bağlantısı.



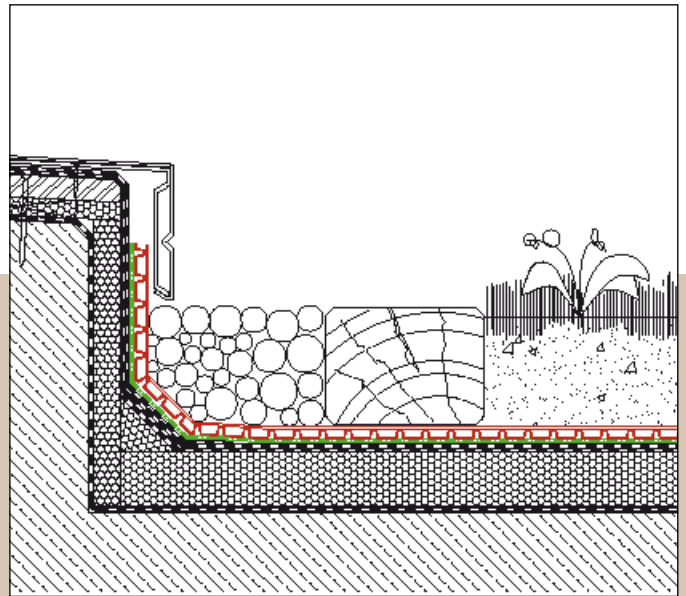
Yeşillendirilmiş çatı. Basamak ile kapı bağlantısı. Sıçrayan suya karşı koruma yüksekliği: 15 cm.



Yeşillendirilmiş çatı. Çatı gider/süzgeç bağlantısı.



Yeşillendirilmiş çatı. Çift-kabuklu yapıda duvar bağlantısı.



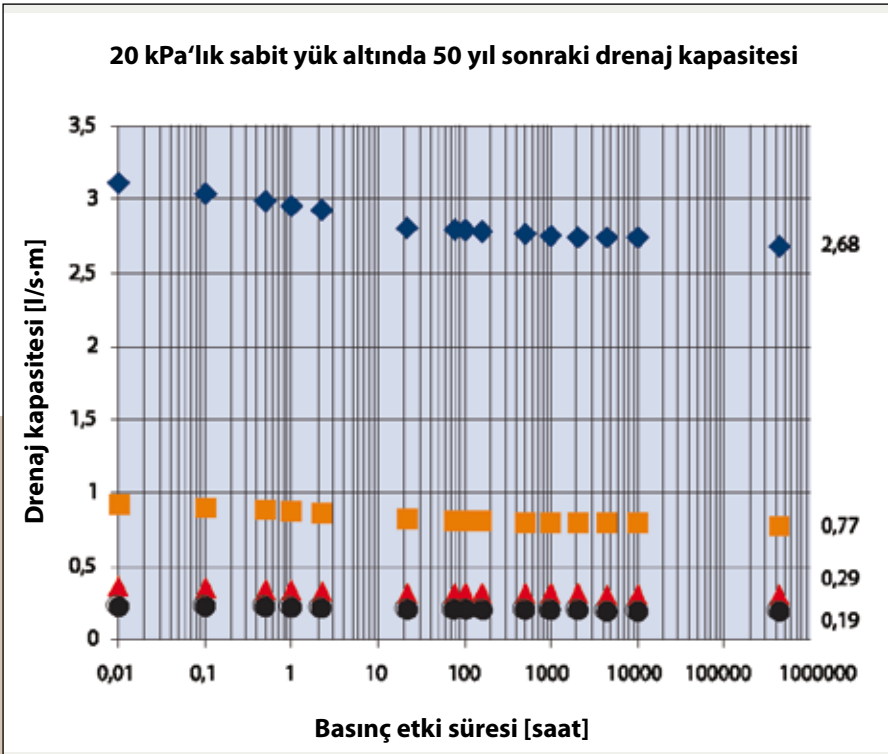
Yeşillendirilmiş çatı. Parapet/çatı kenarı bağlantısı.

Sabit yük altında sertifikalı güvenlik

Bir uygulama için, uygun drenaj sisteminin seçiminde, sadece dikey değil, aynı zamanda yatay drenaj kapasitesi de göz önüne alınmalıdır. Bütün drenaj elemanları, zamanla sistem ve yapının doğasına bağlı olarak belli oranda bir sıkışmaya maruz kalacaktır. Her durumda, tasarımcıların, seçilen drenaj sisteminin çok uzun yıllar işlevini yerine getirmeye devam edeceğinden ve bunun güvenli bir şekilde belgelenmiş olduğundan emin olması gerekir.

DELTA®-TERRAXX ve DELTA®-GEO- DRAIN Quattro, bu nedenle, alanında uzman bir test kuruluşu tarafından, zaman içerisinde drenaj kapasitelerindeki değişimlerin ölçülebilmesi için 20 kN/m² sabit yük altında 50 yıllık yaşlandırma testlerine tabi tutulmuştur. Sonuç oldukça tatmin edicidir: Dikey uygulamalarda ilk montaj sonrasında 20 kN/m² sabit yük altında 3.1 l/s • m olan drenaj kapasitesi, 50 yıllık yaşlandırma sonrasında 2.68 l/s • m drenaj kapasitesi ile başlangıç değerinin büyük bölümünü korumuştur.

20 kN/m² sabit yük altında gerçekleştirilen yatay uygulamalarda da söz konusu drenaj levhalarının performansı farklı değildir: %10'luk bir eğimle döşendiğinde başlangıçta 0,91 l/s • m olan drenaj kapasitesi 50 yıllık yaşlandırma sonrasında 0,77 l/s • m'ye inmektedir. %2'lik bir eğimde ise, drenaj kapasitesi ilk döşendiğinde 0,35 l/s • m iken 50 yıllık kullanımdan sonra sadece çok küçük bir miktar düşerek, 0,29 l/s • m olarak ölçülmüştür. Bu değer ise, DIN 4095 normunda belirtilen 0,03 l/s • m değerinin on katıdır. Sonuç, DELTA®-TERRAXX ile DELTA®-GEO-DRAIN Quattro'nun yatırımcı, tasarımcı ve uygulamacılara hesaplı ve uzun ömürlü bir güvenlik sunduğudur.



◆ Dikey Uygulama ■ 10 % eğim ▲ 2 % eğim ● 1 % eğim

Hızlı ve kolay döşeme

DELTA®-TERRAXX, rulo halinde sunumu sayesinde, hızlı, kolay ve hesaplı bir şekilde döşenir. Levha, doğrudan su yalıtımının üstüne serilir ve filtrasyon jeotekstil tabakası daima yukarıdaki kaplamaya doğru bakar. Bir rulo ile 30 m²'lik bir alanda anında yüksek performanslı drenaj elde edilir. Döşeme için gerekli süre, metrekaşe başına bir dakikadan azdır. Drenaj levhasının bütün su yalıtımını örtmesinin yanı sıra parapet, duvar ya da baca gibi tüm dikey yapı elemanlarında da toprak ya da taş kaplama seviyesine kadar çıkartılması gerekir. Açıkta kalan dikey yüzeylerin mekanik etkilere karşı korunması gerekir.

DELTA®-TERRAXX jeokompozit drenaj levhası, Levhaların en sorunlu olan ayrıntılar olan bindirme bölgelerinde bile uygulama kolaylığı sunar. Levhanın uzun kenarında kabarcık bulunmayıp, bu kısım kendinden yapışkanlı bir şeride sahiptir. Sonraki levhayı öncekiyle birleştirmek için, filtrasyon jeotekstil katmanını kaldırıp levhaların kabarcıkları birbirine geçecek şekilde yerleştirilmesi yeterli olacaktır. Ardından yapışkanlı bandı örten film çekilip iki katman birbirine yapıştırılır.

Bu işlemden sonra levhalar artık kayamaz ve kenarları rüzgar tarafından kaldırılamaz. Döşendikten hemen sonra drenaj levhaları, bir el arabası ve tekerlekli bir yükleyici için en az 20 cm kalınlığında olması gereken hazır kaplama malzemeleri ile örtüldüğü takdirde, tekerlekli bir yükleyicinin ağırlığını kolayca kaldırabilecektir.

Levha ile en üste gelecek kaplamanın arasına serilecek kum/çakıl gibi dolgu malzemesinin kalınlıklarına göre DELTA®-TERRAXX'ın kaldırabileceği araç ağırlıkları aşağıdaki listede yer almaktadır:

Araç tipi	Dolgu kalınlığı
Otomobil	≥ 10 cm
Kamyon 3/3	≥ 10 cm
Kamyon 6/6	≥ 15 cm
Kamyon 9/9	≥ 15 cm
Kamyon 12/12	≥ 20 cm
Kamyon 16/16	≥ 20 cm
TIR 30	≥ 20 cm
TIR 60	≥ 35 cm



Teknik Veriler

DELTA®-TERRAXX	
Kabarcıklı Levha	HDPE gümüş
Filtrasyon jeotekstili	PP gri
Yassı / kendinden yapışkanlı bindirme kenarı	Evet/evet
Kabarcık yüksekliği	yakl. 9 mm
Kabarcıklar arasındaki hava hacmi	yakl. 7,9 l/m ²
Kabarcık / alt zemin temas yüzeyi	yakl. 8.000 cm ² /m ²
Basınç dayanımı (hareketli yük)	yakl. 400 kN/m ²
Basınç dayanımı (sabit yük)	yakl. 90 kN/m ²
Montaj derinliği	10 m
Isı dayanımı	- 30 °C ile + 80 °C
Çekme dayanımı	6,0 kN/m (EN ISO 10319)
Filtreleme davranışı (koni düşürme testi)	40 mm (EN 918)
Açılış genişliği O90	150 µm (EN 12956)
Rulo ölçüsü	12,5 m x 2,4 m

Hidrolik özellikler		
Drenaj kapasitesi yük olmadan, l/s · m	i = 0,02	0,40
	i = 0,03	0,51
	i = 0,10	1,03
	i = 1,00	3,50
Drenaj kapasitesi 20 kN/m ² yük ile, l/s · m	i = 0,02	0,32
	i = 0,03	0,42
	i = 0,10	0,84
	i = 1,00	3,10

Montajdan sonra 2 hafta içerisinde malzemenin üzeri kapanmalıdır. pH değeri 4 ile 9 arasında ve sıcaklığın < 25 °C olduğu doğal toprak şartlarında 25 yıl sonrasında bozulma gözlenmemiştir.

Malzeme Tanımı

DELTA®-TERRAXX, entegre kendinden yapışkanlı kenara sahip çift katmanlı koruma ve drenaj sistemi (Dörken GmbH & Co. KG, D-58311 Herdecke).

Temel derinliği: ... m

Bina yüksekliği: ... m

Levhalar üreticinin talimatlarına uygun olarak döşenecektir. Filtrasyon jeotekstil tabaka toprağa bakmalıdır. Bindirmeler, entegre kendinden yapışkanlı kenarlar vasıtasıyla yapılmalıdır.



DELTA® Enformasyon

Farklı uygulamalar için koruma ve drenaj sistemleri.

DELTA®-Temel duvarı koruma ve drenaj sistemleri Teknik Planlama Kitapçığı.

DELTA®-Sistemleri ürün broşürleri

Mühendislik Yapıları ve Tünellerde DELTA®-Drenaj Sistemleri

DELTA®-Temel duvarı koruma ve drenaj sistemleri CD-ROM



DELTA®

DÖRKEN SİSTEM A.Ş.
Sanayi Mahallesi,
D-130 Yanyol Cad. No:179
41140 - İzmit/KOCAELİ
Tel.:+90 262 335 61 16
Fax:+90 262 335 61 17
info@doerken-sistem.com
www.doerken-sistem.com
Bu şirket Dörken ve Erdem Holding kuruluşudur.