www.preisgroup.com

FP PREIS® SML - TEKNIK DOKÜMANTASYON

AYDINGLOBAL

FP PREIS®
DRAINAGE SYSTEMS

Teknik Katalog

FP PREIS® SML

Bina içi atık su sistemleri için teknik dokümantasyon

Bu dokümantasyon ile size EN 12056:2000 standardı uyarınca en önemli planlama kuralları ve montaj önerileri hakkında genel bilgiler veriyoruz. Bu belgeler bilgilendirme amaçlı olup, kusursuz olduğu iddiasında değildir. Kurulum ve hesaplama ile ilgili ayrıntılı bilgi için lütfen ulusal standartlar ve yönetmeliklerinize başvurunuz.

İçindekiler

1	Temel kurallar	04
1.1	Sistem türleri	05
1.2	Dolum seviyesi	05
2	Bağlantı boruları	06
2.1	Atık su akışının hesaplanması	06
2.2	Drenaj kodu	06
2.3	Bağlantı değerleri	06
2.4	Atık su akışı için hesaplama tablosu	06
2.5	Bağlantı boruları	06
2.5.1	Havalandırmalı bağlantı boruları	07
2.5.2	Havalandırmasız bağlantı boruları	08
3	Dikey borular	08
3.1	Genel bilgiler	08
3.1.1	Reaksiyon kuvvetleri	09
3.1.2	Dikey borularda basınç akışı	10
3.1.3	Düşme hızı	11
3.1.4	Yüksek katlı binalarda dikey boru deformasyonları	12
3.2	Dikey borular; Atık sular için	13
3.2.1	Dikey boru uzunluğunun belirlenmesi	13
3.2.2	Havalandırma sisteminin seçimi	14
3.2.2.1	Ana havalandırmalı atık su dikey borusu	14
3.2.2.2	Doğrudan yan havalandırmalı atık su dikey borusu	14
3.2.2.3	Dolaylı yan havalandırmalı atık su dikey borusu	15
3.3	Dikey borular; Yağmur suyu için	15
3.3.1	Çok farklı yükseklik seviyelerine sahip çatı yüzeyleri	17
4	Temel ve toplama boruları	17
5	Tavan ve duvar boruları	18
6	Atık su kaldırma sistemleri	19
7	Sabitleme elemanları	21
8	Kesme işlemi	22
9	Bağlantı teknolojisi	23
9.1	Montaj kılavuzu	23
9.2	Bağlantılar için döşeme talimatları ve kabul edilebilir basınç yükleri	25
9.3	Yağmur suyu dikey borularının emniyete alınması	25
10	Betonla sağlamlaştırılmış hatlar	25
11	Hesaplama örneği	26

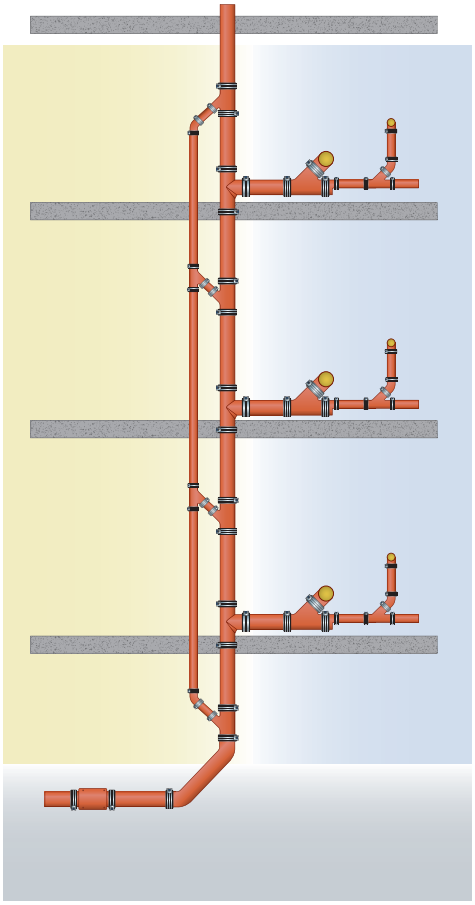
1 Temel kurallar

Drenaj sistemlerinin düzgün çalışmasını sağlamak için aşağıdaki temel kurallar dikkate alınmalıdır:

1. Atık su gürültü çıkarmadan tahliye edilmelidir.
2. Drenaj sisteminin kendi kendini temizleme yeteneğine sahip olması sağlanmalıdır.
3. Beklenen maksimum atık su çıkış debisinin drenajı sağlanmalıdır.
4. Kokudan koruyucu kapaklardaki tutma suyunu emen ya da drenaj malzemelerine geri iten basınç dalgalanmaları olmamalıdır.
5. Uygun havalandırma önlemleri ve boru hatlarının kısmen doldurulması sayesinde drenaj sistemi için gerekli havalandırma sağlanmalıdır.
6. Borular ve döküm parçalarının tahliye edilecek sıvılara karşı dirençli olmalıdır.
7. Drenaj sistemleri oluşabilecek çalışma basınçlarına karşı yeterince su ve gaz geçirmez olmalıdır. Bina içindeki boru sistemlerinden binaya kokular ve kanalizasyon gazları sızmamalıdır.

Normal yerçekimi ile drenaj sistemlerinde bu genel temel kurallar, asılı ve çöken maddelerin taşınabilmesi ve güvenli bir şekilde boşaltılabilmesi için yeterli bir dolum derecesi ve orta derecede bir akış hızını öngörmektedir.
Hidrolik açıdan düzgün bir çalışma, kısmen dolu borulardaki akışın sabit ve eşit şekilde olması halinde varsayılır.

Resim 01 **Boru tipleri**



Prensip olarak şu farklılıklar gözetilir:

Tekli bağlantı boruları
Toplama bağlantı boruları

Dikey borular/Havalandırma boruları

Yeraltı boruları
Toplama boruları

1.1 EN 12056 standardına göre sistem türleri

Genel bilgiler

Farklı ülkelerde sıhhi tesisat malzemelerinin farklı türleri ve uygulama alanları ile farklı teknik alışkanlıklara bağlı olarak birçok drenaj sistemi türleri vardır.

Sistem türleri

Her ne kadar her bir sistem türü içinde detay açısından farklılıklar görülse de (buradan ulusal ve bölgesel yönetmelikler ve teknik kurallara uyulması gerektiği sonucu çıkmaktadır) drenaj sistemleri prensip olarak 4 sistem türüne ayrılabilir. Sistem I ve Sistem II'nin pratikte en yaygın olan tipler olması nedeniyle aşağıda bu iki türü ele alıyoruz:

Sistem I Kısmen dolu bağlantı borulu tekli dikey boru sistemi

Sıhhi drenaj malzemeleri kısmen doldurulmuş bağlantı borularına bağlıdır.
Kısmen doldurulmuş bağlantı boruları 0,5'lik (% 50) bir dolum derecesi için tasarlanmıştır ve tekli bir atık su dikey borusuna bağlanır.

Sistem II Küçük boyutlu sıhhi drenaj malzemeleri bağlantı borularına sahip tekli dikey boru sistemi

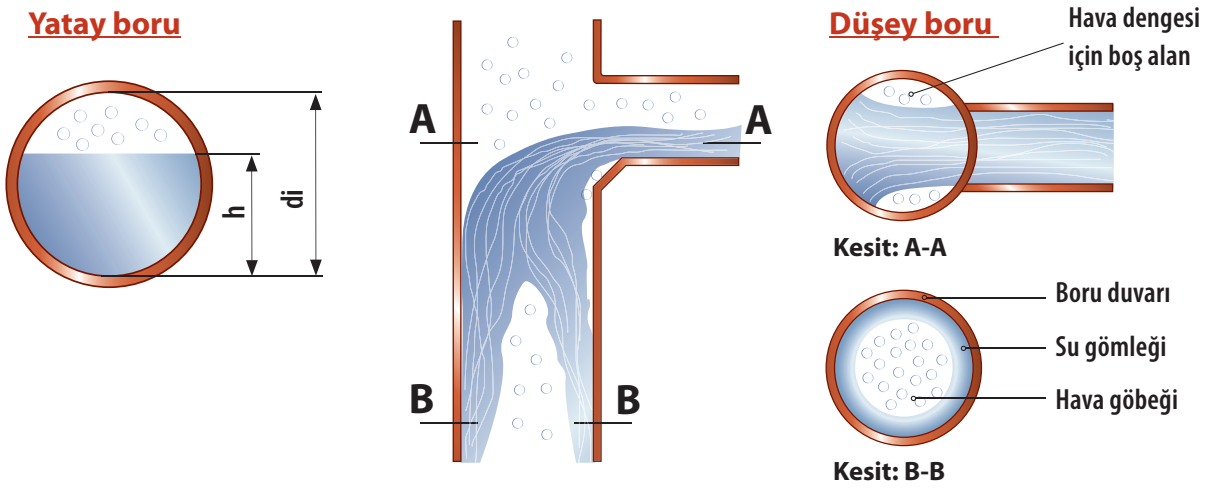
küçük boyutlu bağlantı borularına bağlanır. Küçük boyutlu bağlantı boruları 0,7'lik (% 70) bir dolum derecesi için tasarlanmıştır ve tekli bir atık su dikey borusuna bağlanır.

Genel olarak her iki sistemde de boru kesitinin akış yönünde hiç bir zaman azalmamasına dikkat edilmelidir.

1.2 Dolum derecesi

Dolum derecesi, yatay atık su borularında su derinliğinin iç çapa göre oranını gösterir. Dikey borularda dolum derecesi, suyla dolu olan boru enine kesitinin toplam kesite göre oranını gösterir.

Resim 02 **Çatal boru arkasındaki dikey borularda su gömleği ve hava göbeği oluşumu**



2 Bağlantı boruları

2.1 Atık su akışının hesaplanması (Q_{ww})

Q_{ww} , sadece evsel sıhhi drenaj malzemelerinin sisteme bağlı olduğu toplam drenaj sisteminin bir bölümünde beklenen atık su akışıdır.

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

Q_{ww} = Atık su akışı (l/s)
K = Drenaj kodu
$\sum DU$ = Bağlantı değerleri toplamı (Design-Units)

2.2 Drenaj kodu (K)

Drenaj malzemelerinin farklı kullanım sıklığına bağlı olarak tipik drenaj kodları Tablo 01'de gösterilmiştir.

Tablo 01 TİPİK DRENAJ KODLARI (K)

Bina türü	K
Örneğin, konut binaları, pansiyonlar, ofislerde düzensiz kullanım	0,5
Düzenli kullanım, örneğin hastaneler, okullar, restoranlar, otellerde	0,7
Sık kullanım, örneğin umumi tuvaletlerde ve/veya duşlarda	1,0
Özel kullanım, örneğin laboratuvar	1,2

2.3 Bağlantı değerleri (Design-Units = DU)

Bir dizi sıhhi drenaj malzemelerinin bağlantı değerleri Tablo 02'de gösterilmiştir. Belirtilen değerler sadece hesaplama amaçlıdır ve ürün standartlarındaki sıhhi drenaj malzemelerinin bağlantı değerleri için bir referans teşkil etmezler.

Tablo 02 BAĞLANTI DEĞERLERI (DU)

Drenaj malzemesi	Sistem I	Sistem II	Drenaj malzemesi	System I	System II
	DU (l/s)	DU (l/s)		DU (l/s)	DU (l/s)
Lavabo, bide	0,5	0,3	6 kg'a kadar çamaşır makinesi	0,8	0,6
Tıkaçsız duş	0,6	0,4	12 kg'a kadar çamaşır makinesi	1,5	1,2
Tıkaçlı duş	0,8	0,5	4,0 l yıkama lavabolu WC	**	1,8
Rezervuarlı tek pisuar	0,8	0,5	6,0 l yıkama lavabolu WC	2,0	1,8
Basınçlı temizleyicili pisuar	0,5	0,3	7,5 l yıkama lavabolu WC	2,0	1,8
Erkek pisuarı	0,2*	0,2*	9,0 l yıkama lavabolu WC	2,5	2,0
Küvet	0,8	0,6	Yer sifonu DN 50	0,8	0,9
Mutfak lavabosu	0,8	0,6	Yer sifonu DN 70	1,5	0,9
Bulaşık makinesi (ev için)	0,8	0,6	Yer sifonu DN 100	2,0	1,2

* kişi başına ** izin verilmez

2.4 Atık su akışı için hesaplama tablosu

Değerler $Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$ denklemi ile hesaplanmıştır.

Tablo 03 **ATIK SU AKIŞ DEĞERLERİ (Q_{ww})**

Bağlantı değerleri toplamı	K 0,5	K 0,7	K 1,0	K 1,2	Bağlantı değerleri toplamı	K 0,5	K 0,7	K 1,0	K 1,2
$\sum$DU	Q_{ww} (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{ww} (l/s)	$\sum$DU	Q_{ww} (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{ww} (l/s)
10	1,6	2,2	3,2	3,8	130	5,7	8,0	11,4	13,7
12	1,7	2,4	3,5	4,3	140	5,9	8,3	11,8	14,2
14	1,9	2,6	3,7	4,5	150	6,1	8,6	12,2	14,7
16	2,0	2,8	4,0	4,8	160	6,3	8,9	12,6	15,2
18	2,1	3,0	4,2	5,1	170	6,5	9,1	13,0	15,6
20	2,2	3,1	4,5	5,4	180	6,7	9,4	13,4	16,1
25	2,5	3,5	5,0	6,0	190	6,9	9,6	13,8	16,5
30	2,7	3,8	5,5	6,6	200	7,4	9,9	14,1	17,0
35	3,0	4,1	5,9	7,1	220	7,6	10,4	14,8	17,8
40	3,2	4,4	6,3	7,6	240	7,7	10,8	15,5	18,6
45	3,4	4,7	6,7	8,0	260	8,1	11,3	16,1	19,3
50	3,5	4,9	7,1	8,5	280	8,4	11,7	16,7	20,1
60	3,9	5,4	7,7	9,3	300	8,7	12,1	17,3	20,8
70	4,2	5,9	8,4	10,0	320	8,9	12,5	17,9	21,5
80	4,5	6,6	8,9	10,7	340	9,2	12,9	18,4	22,1
90	4,7	6,6	9,5	11,4	360	9,5	13,3	19,0	22,8
100	5,0	7,0	10,0	12,0	380	9,7	13,6	19,5	23,4
110	5,2	7,3	10,5	12,6	400	10,0	14,0	20,0	24,0
120	5,5	7,7	11,0	13,1	420	10,2	14,3	20,5	24,6

2.5 Bağlantı boruları

2.5.1 Havalandırmalı bağlantı boruları

Havalandırılmış bağlantı borularının nominal çapları ve uygulama sınırları Tablo 04 ve 05'te gösterilmiştir. Tablo 05'teki uygulama sınırları basitleştirilmiş değerlerdir; daha fazla bilgi için ulusal ve bölgesel yönetmeliklere bakınız.

Tablo 04 **KABUL EDİLEBİLİR ATIK SU AKIŞI VE NOMİNAL ÇAP**

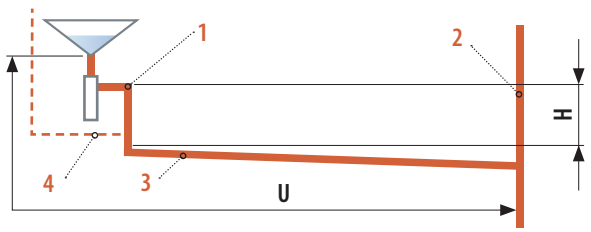
Q_{max} (l/s)	Sistem I	Sistem II
	DN	DN
	Bağlantı / havalandırma	Bağlantı / havalandırma
0,60	*	30/30
0,75	50/40	40/30
1,50	60/40	50/30
2,25	70/50	60/30
3,00	80/50**	70/40
3,40	90/60***	80/40**
3,75	100/60	90/50

* izin verilmiyor ** tuvalet yok *** 2'den fazla tuvalet olamaz
toplam yön değişikliği 90°den fazla olamaz

Tablo 05 **UYGULAMA SINIRLARI**

Uygulama sinirlari	Sistem I	Sistem II
Maksimum boru uzunluğu (U)	10,0m	Limitsiz
Maksimum 90°'lik dirsek sayısı	Limitsiz	Limitsiz
Maksimum 90°'lik dirsek sayısı 45° veya daha fazla eğimle maksimum düşüş yüksekliği	3,0m	3,0m
Minimum eğim	0,5%	0,5%

* Bağlantı dirseği dahil değildir



Resim 03 **Sistem I ve II'de havalandırmalı bağlantı borularındaki uygulama sınırları**

1 Bağlantı dirseği 2 Düşey boru 3 Bağlantı borusu 4 Havalandırma

2.5.2 Havalandırmasız bağlantı boruları

Havalandırılmamış bağlantı boruları için nominal çaplar ve uygulama sınırları Tablo 06 ve 07'de gösterilmiştir. Uygulama sınırlarına uyulamadığı yerlerde, ulusal ve bölgesel yönetmeliklerin daha büyük nominal çaplar veya havalandırma vanaların kullanımına izin vermemesi halinde havalandırılmamış bağlantı boruları havalandırılmalıdır. Tablo 07'de gösterilen uygulama sınırları basitleştirme amaçlıdır; daha fazla bilgi için ulusal ve bölgesel yönetmeliklere bakınız.

Tablo 06 KABUL EDİLEBİLİR ATIK SU AKIŞI VE NOMİNAL ÇAP

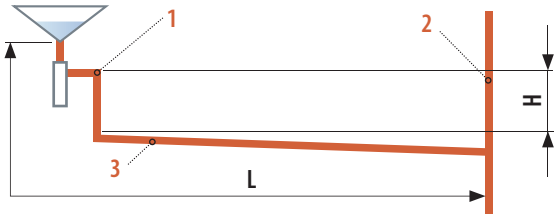
Q_{max} (l/s)	Sistem I DN Bağlantı	Sistem II DN Bağlantı
0,40	*	30
0,50	40	40
0,80	50	*
1,00	60	50
1,50	70	60
2,00	80**	70**
2,25	90***	80****
2,50	100	90

* izin verilmiyor ** tuvalet yok *** 2'den fazla tuvalet olamaz
toplam yön değişikliği 90°'den fazla olamaz

Tablo 07 UYGULAMA SINIRLARI

Uygulama sinirlari	Sistem I	Sistem II
Maksimum boru uzunluğu (U)	4,0m	10,0m
Maksimum 90°'lik dirsek sayısı	3*	1*
Maksimum 90°'lik dirsek sayısı 45° veya daha fazla eğimle maksimum düşüş yüksekliği	1,0m	**6,0m DN ›70 **3,0m DN =70
Minimum eğim	1%	1,5%

* Bağlantı dirseği dahil değildir
** DN'nin 100 mm'dan daha küçük olması ve havalandırılmamış bağlantı borusuna bir tuvaletin bağlı olması halinde, havalandırılmış bir sisteme bağlantının 1 m üzerine kadar olan alana başka hiçbir drenaj malzemesi bağlanamaz.



1 Bağlantı dirseği
2 Düşey boru
3 Bağlantı borusu

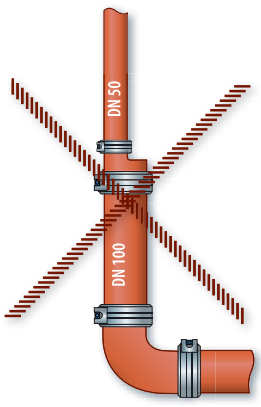
Resim 04 **Sistem I ve II'de havalandırılmamış bağlantı borularındaki uygulama sınırları**

3 Düşey borular

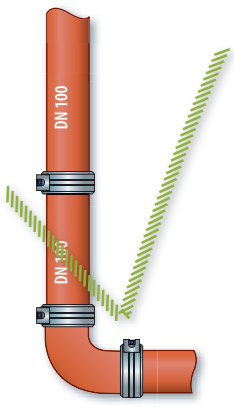
3.1 Genel bilgiler

Dikey boru kavramı altında, bir veya birden fazla kattan geçen ve çatı üzerinden havalandırılan dikey boru anlaşılır.

İPUCU: Dikey boruda sorunsuz bir havalandırmanın garanti edilmesi için, boru oluşabilecek su miktarından sonra en düşük noktada boyutlandırılmalıdır. Tüm dikey boru bu boyutta uygulanmalıdır ve bu boru kesiti yukarıya doğru azalmamalıdır.



Resim 05



Resim 06

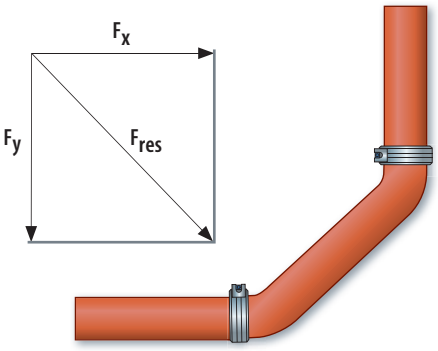
3.1.1 Reaksiyon kuvvetleri

Sapmalarda reaksiyon kuvvetleri

Dikey boruların geçiş yerlerindeki yatay borularda akış sapmaları nedeniyle bazen önemli reaksiyon kuvvetleri ortaya çıkabilir. Bu bağlamda, yağmur suyu dikey boruları ile büyük dikey boru uzunluğuna sahip dikey borulara özellikle dikkat edilmelidir. Kelepçe seçiminde, beklenilen basınç yükünün üretici bilgilerini aşmamasına dikkat edilmelidir.

Aşağıdaki inceleme açıklamaktadır, 90°'lik bir sapmada hangi reaksiyon kuvvetlerinin ortaya çıkabileceğini göstermektedir.

Resim 07 **Aşırı basınçta 90°'lik bir sapmada etkili kuvvetler (yatay hatta dikey boru) (Yerçekimi drenajı)**



$$F_X = F_Y = p * A_X * v_X^2 + p_X * A_X$$

Kısaltmaların açılımı:
p = Su yoğunluğu [kg/m³]
A_X = Kontrol yüzeyi boru kesiti [m²]
v_X = Kontrol yüzeyindeki akış hızı [m/s]
p_X = Kontrol yüzeyindeki statik iç basınç [Pascal]

Ortaya çıkan kuvvet aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$F_{res} = \sqrt{F_X^2 + F_Y^2}$$

Kısaltmaların açılımı:
F_{res} = F_X ve F_Y'den ortaya çıkan kuvvet
(Boru bağlantıları bu kuvvete maruz kalır)

p_X = 0,5 bar ve v_X = 7,0 m/s iken DN 100 ve DN 150 için hesaplama örnekleri

Örnek 1: F_{res} DN 100 = 1098,80 N = 112 kg
Örnek 2: F_{res} DN 150 = 2472,29 N = 252 kg

Örnek 2 için Hesaplama adımları:

$$F_X = F_Y = 998{,}50 * 0{,}02 * 49{,}00 + 50.000{,}00 * 0{,}02 = 1748{,}18$$

$$F_{res} = \sqrt{1748{,}18^2 + 1748{,}18^2} = 2.472{,}29 \text{ N (eşdeğer } \sim 252 \text{ kg)}$$

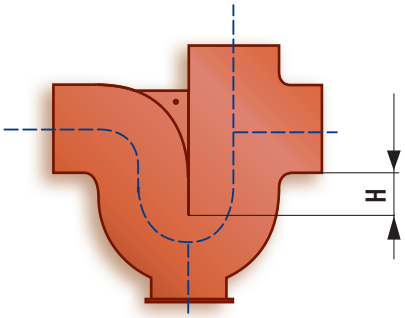
ÇIKARILACAK SONUÇ: Etkili kuvvetler, sabit iç basınçta ve aynı hızda boru çapı ile birlikte orantısız olarak artar. Konektörlerin birbirinden kaymasına karşı (Eksenel kuvvet sürtünmesi) alınacak güvenlik tedbirlerini Bağlantı Tekniği Bölümünün 23. sayfasında bulabilirsiniz.

3.1.2 Dikey borularda basınç akışı

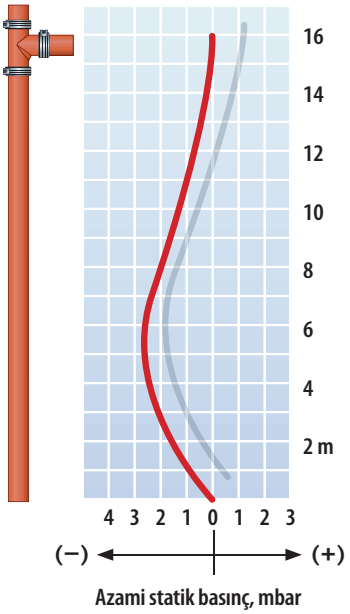
Yatay atık su borularında olduğu gibi dikey borular da havalandırma ve havasını alma görevlerini yerine getirmelidir. Dikey borularda çalışma sırasında kısmi bir doluluktan yola çıkılmaktadır; buna karşın hava ve su alanları yatay borularda olduğu kadar açık bir şekilde tanımlanamamaktadır (Bakınız: Resim 02). Engelsiz bir hava dolaşımının sağlanması için, dikey borularda en azından bir ana havalandırma bulunmalıdır. Eşit ölçüde akış koşulları atık su ve havanın karşılıklı etkileşimi nedeniyle elde edilmesi zordur; bunun sonucunda dikey borularda basınç dalgalanmaları meydana gelir.

Bu basınç dalgalanmalarının özellikle kokudan koruyucu kapaklar üzerinde kritik etkileri olmaktadır. Emme ya da aşırı basınç nedeniyle karşı koruyucu kapak yüksekliği/tutma su yüksekliğinin (h) 50 mm 50 mm'nin altına inmemesine dikkat edilmelidir.

Resim 08 **Kokuya karşı koruyucu kapak**



Resim 09 **Bir atık su dikey borusundaki basınç akışı Azami statik basınç, mbar**



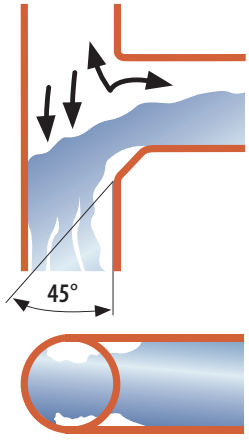
Dikey borudaki bağlantı tipleri dikey borulardaki hava basıncı dalgalanmaları ve dolayısıyla hidrolik dayanıklılık üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. **DİKKAT:** Atık su çıkış debisi, boru kesiti ve deformasyonlarının yanı sıra özellikle dikey boru çatalının tasarımı da önemli bir rol oynamaktadır. Bağlantı borusunda, akan su üzerindeki hava devridaim yapabilmelidir (Resim 10). Dikey boruda, içeriye akan su tüm boru kesitini kaplamamalıdır. Aksi takdirde bu, büyük basınç düşmesi ile bir hidrolik kapanmaya neden olacaktır (Resim 11).

Dikey boru bağlantılarında 88,5°'lik çatal borular kullanılması önerilir; çünkü 45°'lik çatal borularda bağlı olan kokuyu önleyici kapağın kendi kendini emmesine neden olabilecek hidrolik bir kapanma meydana gelebilir.

Dikey boruya ideal bir giriş 88,5°'lik çatal borular ve 45°'lik bir giriş açısı ile elde edilir. Hidrolik açıdan uygun olan bu çatal borular, EN 12056 standardına göre geleneksel çatal borulara kıyasla % 30 oranında daha fazla yük kaldırabilir.

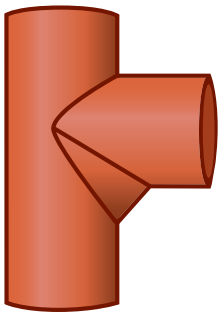
Tüm FP PREIS® SML çatal borular standart olarak hidrolik açıdan uygun 45°'lik giriş açısı ile tasarlanmıştır.

Resim 10



Resim 11

Bir dikey borunun işlevini yerine getirmesi için önemli ölçüde hava hacmi akışları gerekli olduğu tespit edilmiştir. Örneğin bir DN 100 dikey borusunda ve 100 l/dak bir atık su yükünde toplam olarak 2340 l/dak hava birlikte taşınır.
Etki değerlerinin çok farklı olması nedeniyle dikey borularının muhtemel taşıma kapasitesi sadece deneysel olarak belirlenebilir. İşlevi en iyi duruma getirmek için aşağıdaki yapısal tedbirler önerilmektedir:



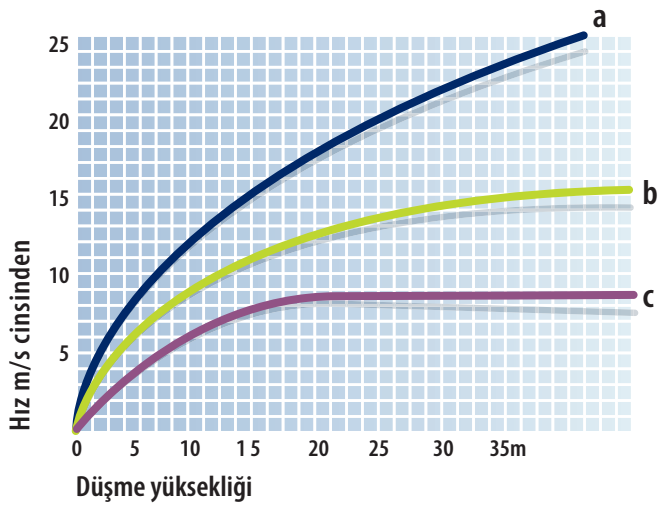
- **45 derece giriş açılı akış için uygun çatal boruların montajı**
- **Bağlantı borusunun nominal çapı tercihen dikey borunun nominal çapından düşük tutulmalıdır.**
- **Hava akımındaki akış kayıplarını mümkün olduğunca düşük tutmak için havalandırma boruları mümkün olduğu kadar kısa ve düz olmalıdır.**

3.1.3 Düşme hızı

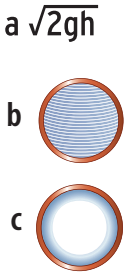
Atık suyun dikey borudaki düşme hızı

Dikey borulardaki akış, Resim 02 'de gösterildiği gibi kısa bir düşüş mesafesinden sonra boru duvarındaki su gömleği olarak aşağıya doğru olur; bu sırada borunun ortasındaki hava göbeği varlığını korur. Boru içindeki hava sütunlarının direnci ve boru duvarlarındaki sürtünme nedeniyle buna uygun bir yavaşlama olur. Havasız odada atık su akış hızı düşme yüksekliği ile birlikte düşme G=9,81 m/s² oranında artacaktı. Bunun için geçerli denklem şöyledir: $V=\sqrt{2gh}$ (= m/s). Ölçümler, düşme hızlanması ve fren etkisinin hava sütunu ve boru sürtünmesi nedeniyle 15 metre sonra ortadan kalktığını ve böylece akış hızının maksimum 10 m/s'lik bir değere ulaştığını ve bundan sonra artık artmadığını göstermiştir.
Böylece, yüksek binalardaki dikey borularda ek boru dirsekleri şeklindeki iniş frenlerine gerek yoktur.

Resim 12 **Dikey borularda teorik ve gerçek düşme hızı**



a) havasız odada serbest düşüş
b) tam dolulukta
c) boru duvarındaki su ve hava göbeği



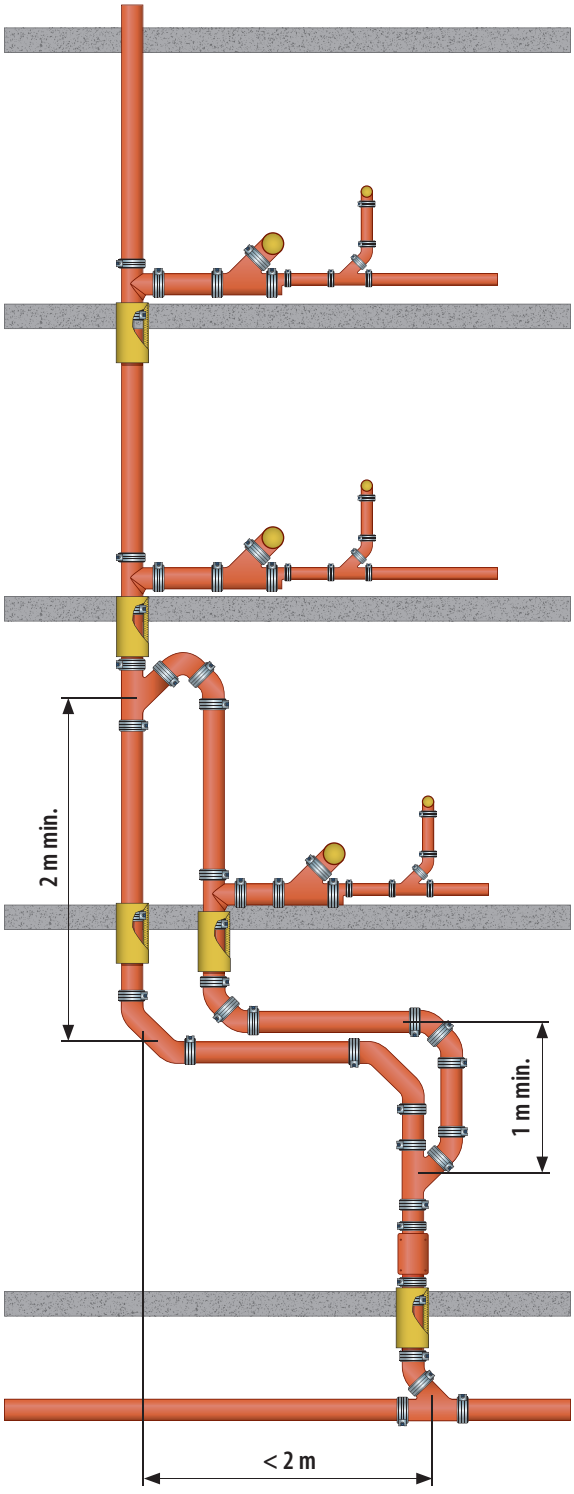
3.1.4 Yüksek katlı binalarda dikey boru deformasyonları

Aşağıdaki iki faktörün bir dikey boru içindeki basınç akışı üzerinde önemli etkisi vardır:

- **Bağlantı borularının giriş koşulları**
- **Atık su akışlarının yönünü değiştirme**

Her dikey boruda toplama ya da temel hattına geçiş bölgesinde en az bir saptırma vardır. Yapısal koşulların dikey bir iniş hattının geçişine izin vermemesinin dışında prensip itibariyle dikey boru deformasyonlarından kaçınılmalıdır. Yığılma basıncı, iç hava göbekli akan su gömleğinin bir saptırma elemanı ile karşılaştığında ortaya çıkar.
Hava serbestçe dışarı çıkamadığı zaman akış hızı yavaşlar, boru kesitindeki su hacmi artar ve hava hacmi sıkıştırılır.

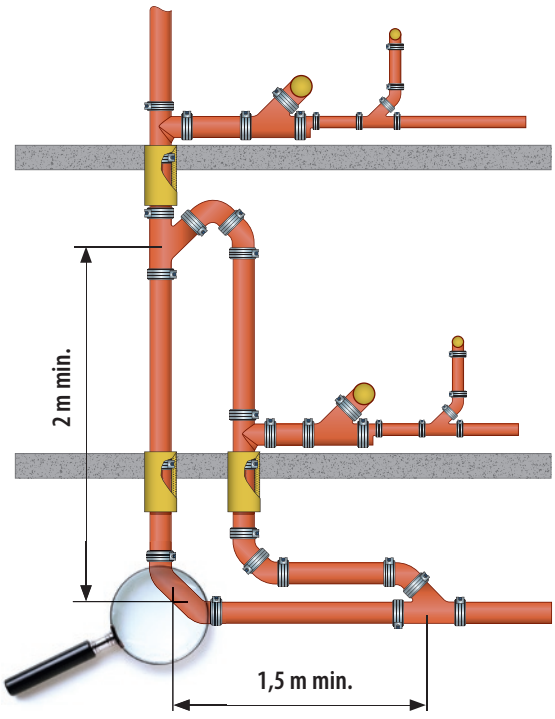
Bunun sonucunda bu hat alanında bir basınç yükselmesi olur; drenaj malzemelerinin bu aşırı basınç alanında bağlanması imkânsızdır. Drenaj malzemelerini bu alanda buna rağmen dikey boruya bağlayabilmek için bir bypass borusu gereklidir. Aşırı basınç bölgesi, distorsiyona paralel olarak döşenen bir boru aracılığıyla atlanır.



Resim 13 **Dikey boru distorsiyonu < 2m bypass borulu**

22 m'den daha uzun olan dikey borularda iniş hattı kavislerinde ve bir dikey boru geçişinde yatay bir hata bypass boruları monte edilmelidir. Bypass borusu 2 m'den küçük ise, Resim 13'deki uygulama geçerlidir, daha uzun distorsiyonlarda ve yatay bir hata geçiş yerinde Resim 14 geçerlidir.

Resim 14 **Dikey boru kavisi ≥ 2m bypass borulu veya bypass borusu geçiş için toplama ve yeraltı borusuna giden bir dikey boru**



Saptırma elemanındaki atık su akışının çarpışmasından kaynaklanan ses seviyesini azaltmak için, 22 m'den daha uzun olan dikey borularda prensip olarak iki 45°'lik dirsek ve 250 mm'lik bir ara parçası olan saptırma elemanları ya da alternatif olarak 88°'lik bir FP PREIS® SML dengeleme dirseği kullanılmalıdır.

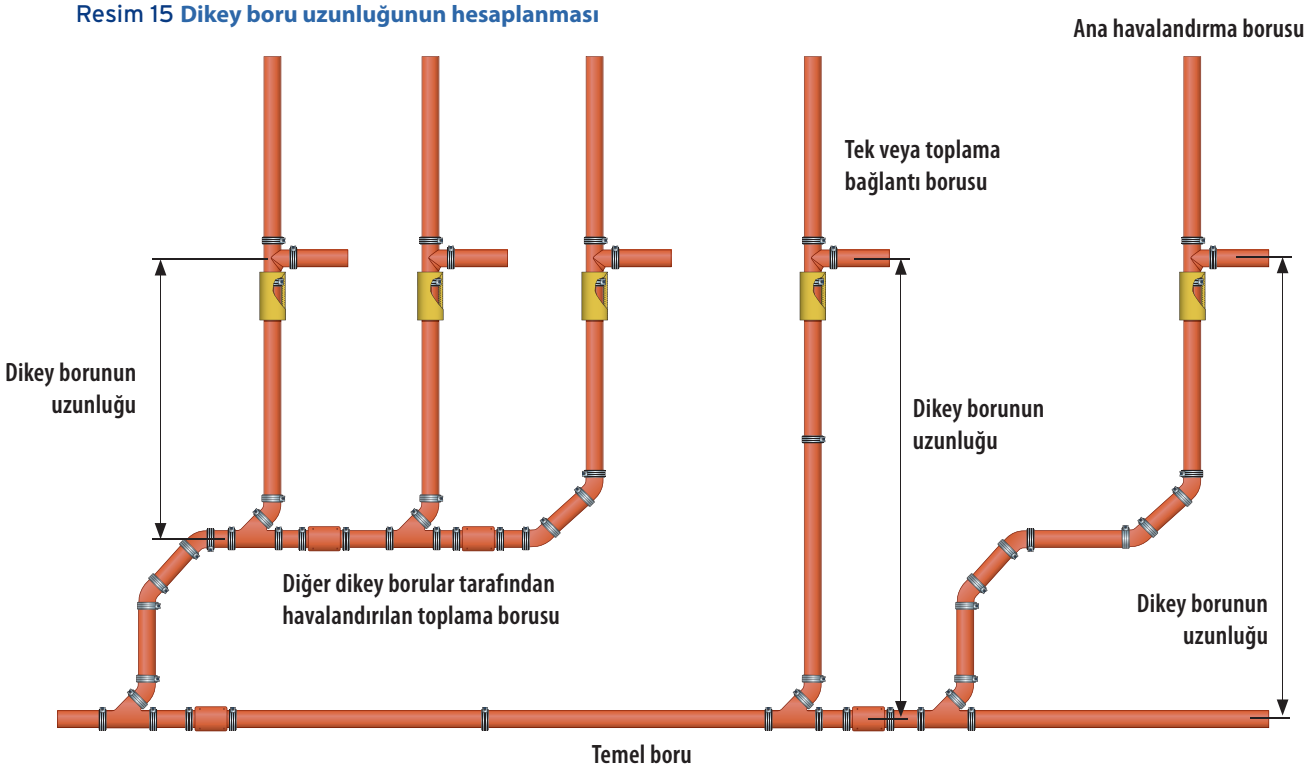
Basınç dengesini iyileştirmek için, havalandırma parçasını bypass borusu ile aynı nominal çapta uygulanması önerilir.

3.2 Dikey borular Atık sular

3.2.1 Dikey boru uzunluğunun hesaplanması

Dikey boru uzunluğu kavramı altında, en üstteki bağlantı-çatal boru ile yatay bir yer altı veya toplama hattındaki dikey borunun saptırma elemanı arasındaki mesafe anlaşılır. Bu nedenle, dikey boru uzunluğunun belirlenmesinde sadece yıkanmış dikey boru bölümleri dikkate alınır. Olası bir büzülme dikey boru uzunluğunun kısalması olarak kabul edilmez.

Resim 15 **Dikey boru uzunluğunun hesaplanması**



3.2.2 Havalandırma sisteminin seçimi

Havalandırma boruları, drenaj sistemi içinde ortaya çıkan basınç değişiklikleri kontrol edebilmeli ve sınırlandırabilmelidir. Ağırlıklı olarak kullanılan havalandırma sistemleri:

- **Ana havalandırma**
- **Doğrudan yan havalandırma**
- **Dolaylı yan havalandırma**

3.2.2.1 Ana havalandırmalı pis su dikey borusu

Ana havalandırma, bir ya da birden fazla bir araya getirilmiş dikey borunun çatı üzerine kadar çekildiği ve ucu atmosfere doğru açık olan bir hattır. Ana havalandırmalı pis su dikey borusu 08 numaralı tabloya göre hesaplanır.

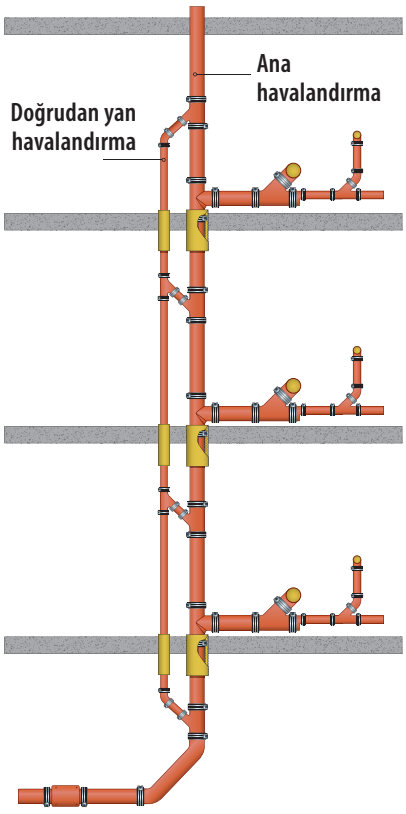
Tablo 08 — KABUL EDİLEBİLİR ATIK SU DRENAJI (Q_{max}) VE NOMİNAL ÇAP (DN)

Ana havalandırmalı pis su dikey borusu	Sistem I, II Qmax (l/s)	
DN	Çatal	45° giriş açılı çatallar
70	1,5	2,0
80*	2,0	2,6
100**	4,0	5,2
125	5,8	7,6
150	9,5	12,4
200	16,0	21,0

* Sistem II'ye tuvalet baÐlantısında asgari nominal çap ** Sistem I'e tuvalet baÐlantısında asgari nominal çap

3.2.2.2 Doğrudan yan havalandırmalı pis su dikey borusu

Doğrudan yan havalandırmada dikey borunun havalandırma görevleri, dikey boruya her katta bağlı olan bir paralel hat sayesinde hafifletilir. Drenaj performansı böylece ana havalandırma sistemine göre önemli ölçüde hızlandırılabilir.
Bu havalandırma önlemi kısa ya da toplama bağlantı borulu dikey hatlar için uygundur.

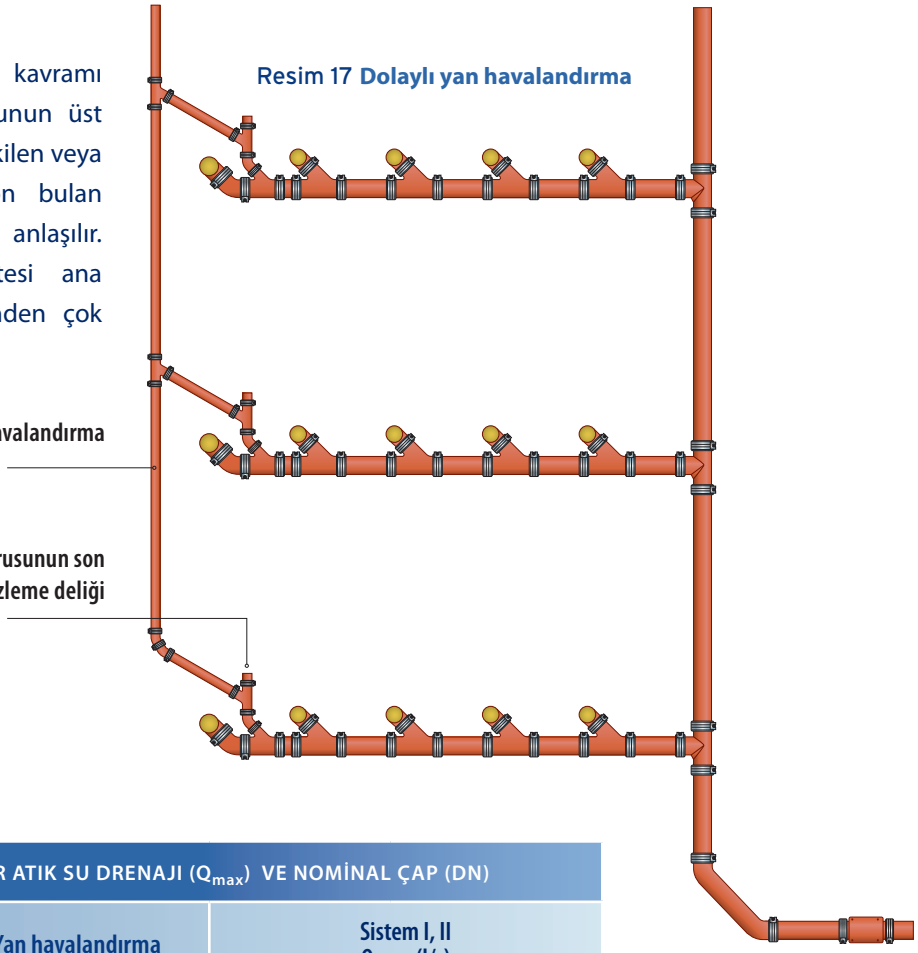


Resim 16 **Doğrudan yan havalandırma**

3.2.2.3 Dolaylı yan havalandırmalı pis su dikey borusu

Dolaylı yan havalandırma kavramı altında, bir bağlantı borusunun üst ucunda ya çatı üzerinden çekilen veya ana havalandırmasında son bulan ek bir havalandırma borusu anlaşılır. Maksimum deşarj kapasitesi ana havalandırma sistemindekinden çok daha yüksektir.

Resim 17 **Dolaylı yan havalandırma**



Tablo 09 **KABUL EDİLEBİLİR ATIK SU DRENAJI (Q_{max}) VE NOMİNAL ÇAP (DN)**

Ana havalandırmalı pis su dikey borusu	Yan havalandırma	Sistem I, II Qmax (l/s)	
DN	DN	Çatal borular	45° giriş açılı çatal borular
70	50	2,0	2,6
80*	50	2,6	3,4
100**	50	5,6	7,3
125	70	8,4	10,9
150	80	14,1	18,3
200	100	21,0	27,3

* Sistem II'ye tuvalet baÐlantısında asgari nominal çap **Sistem I'e tuvalet baÐlantısında asgari nominal çap

3.3 Dikey boru Yağmur suyu

EN 12056-3 standardının 6.1 maddesine göre: "Dairesel kesitli dikey yağmur suyu borularındaki maksimum yağmur suyu drenajı Tablo 10'da gösterilen değerden daha büyük olmamalıdır. Ulusal ve bölgesel yönetmelikler ile teknik kuralların 0,20 ila 0,33 arasında başka bir dolma derecesi ön görmemesi halinde 0,33'lük bir dolma derecesi kullanılmalıdır.

Ayrıca içte bulunan yağmur suyu boruları, bir tıkanma nedeniyle oluşabilecek bir basınca karşı koyabilecek durumda olmalıdır.

TÜYO: Akan maddeler ile boru malzemesinin sıcaklığı arasındaki büyük ısı farkı nedeniyle yoğunlaşma suyu oluşabilir. Yoğunlaşma suyu oluşumunun beklendiği yerlerde, binaların içindeki yağmur suyu boruları buna göre izole edilmelidir.

0,20 – 0,33 değerlerindeki tanımlanmış dolum dereceleri nedeniyle her zaman yeterli bir havalandırma ve havasını alma işlemi sağlanır; böylece basınç dengesi her zaman mümkündür ve havalandırma borularına gerek yoktur.

Tablo 10 FP PREIS® SML YAĞMUR SUYU DİKEY BORULARININ DRENAJ KAPASİTESİ*

DN	Minimum dış çap, mm	Duvar kalınlığı, mm	Minimum iç çap, mm	Dolum derecesi	
				0,20	0,33
50	57,0	3,50	50,0	0,7 l/s	1,7 l/s
70	77,0	3,50	70,0	1,8 l/s	4,2 l/s
75/80	82,0	3,50	75,0	2,2 l/s	5,1 l/s
100	109,0	3,50	102,0	4,9 l/s	11,5 l/s
125	133,0	4,00	125,0	8,4 l/s	19,8 l/s
150	158,0	4,00	150,0	13,7 l/s	32,1 l/s
200	207,5	5,00	197,5	28,5 l/s	66,9 l/s
250	271,5	5,50	260,5	59,7 l/s	140,0 l/s
300	323,5	6,00	311,5	96,2 l/s	225,5 l/s

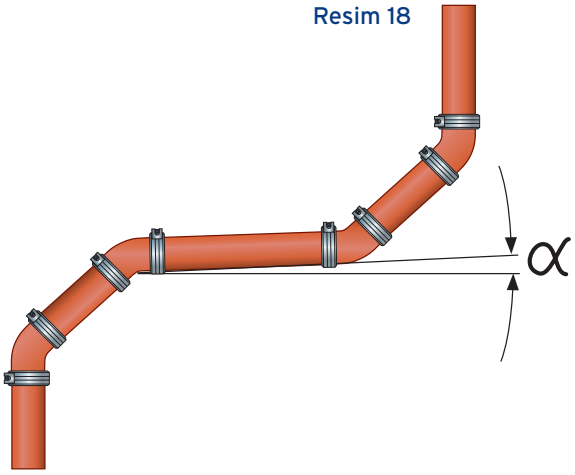
* Hesaplama dayanağı için EN 877 standardına göre mümkün olan en küçük iç alınmalıdır. Maksimum borular, WYLY EATON denklemi ile hesaplanabilen daha büyük bir litre kapasitesine sahiptir.

Yağmur suyu dikey borusunda bir dirseğin gerekli olması halinde, dirseğin açı durumuna bağlı olarak 2 değişik biçim dikkate alınmalıdır:

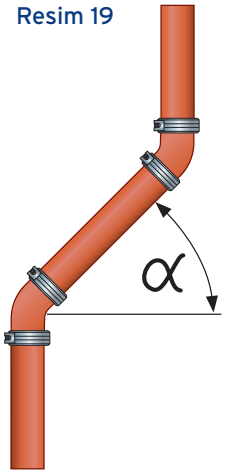
- **Yatay boru hattının ≦ 10°'lik bir açı durumunda boru hattı, bir yeraltı ve toplama hattında olduğu gibi boyutlandırılmalıdır (Resim 18).**
- **Yatay boru hattının > 10°'lik bir açı durumunda dikey boru, bir yağmur suyu dikey borusundaki gibi boyutlandırılmalıdır (Resim 19).**

Dirseğin bir yağmur suyu dikey borusuna etkisi

Resim 18

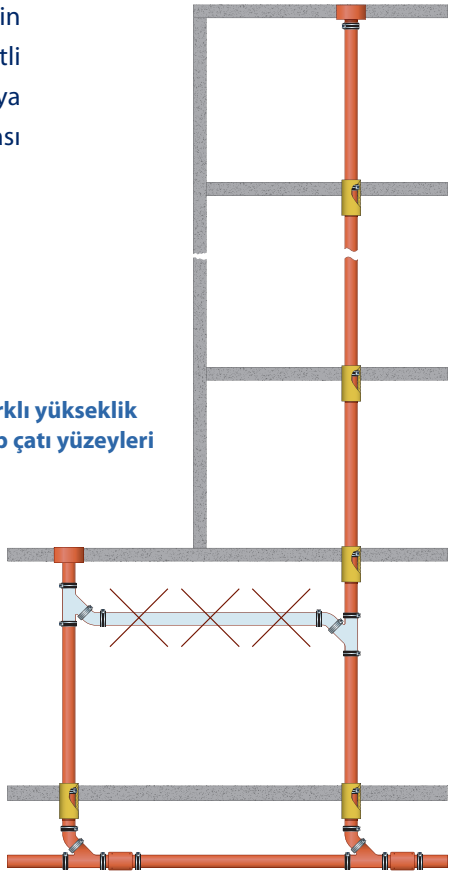


Resim 19



3.3.1 Çok farklı yükseklik seviyelerine sahip çatı yüzeyleri

Çok farklı yükseklik seviyelerine sahip çatı yüzeylerinin ayrı dikey borularla boşaltılması önerilir; çünkü şiddetli yağmurda birlikte kullanılan dikey boruda tıkanıklık ya da bunun altında bulunan çatal yüzeyinde su taşması meydana gelebilir.



Resim 20 **Çok farklı yükseklik seviyelerine sahip çatı yüzeyleri**

4 Temel ve toplama boruları

Prensip itibariyle iki boru türü arasında ayrım yapılır:

Temel boru

→ Bina içinde temel altına ya da içine döşenen (örneğin, betonla sağlamlaştırılmış) ve dikey borulara veya zemin katında kurulu drenaj malzemeleri doğrudan bağlı olan drenaj boruları.

Toplama borusu

→ Yatay, bodrum altına genellikle serbest olarak döşenen, dikey ve bağlantı borulardaki atık suyu emen boru.

Kontrol edilebilirlik, temizlik ve kolay onarım olanağı nedenleriyle tercihen toplama boruları döşenmelidir.
Her iki boru tipinde de özellikle yeterli temizleme olanakları olmasına dikkat edilmelidir.
Yeraltı ve toplama boruları Prandtl-Colebrook denklemine göre hesaplanır. Hesaplama için aşağıdaki tablolar kullanılabilir:

Sistem I

Tablo 11 KABUL EDİLEBİLİR ATIK SU DRENAJI, DOLUM DERECESİ 50% (h/d = 0,5)

Eğim	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
i	Q_{max}	V	Q_{max}	V	Q_{max}	V	Q_{max}	V	Q_{max}	V	Q_{max}	V	Q_{max}	V
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0,50	1,8	0,5	2,8	0,5	5,4	0,6	10,0	0,8	15,9	0,8	18,9	0,9	34,1	1,0
1,00	2,5	0,7	4,1	0,8	7,7	0,9	14,2	1,1	22,5	1,2	26,9	1,2	48,3	1,4
1,50	3,1	0,8	5,0	1,0	9,4	1,1	17,4	1,3	27,6	1,5	32,9	1,5	59,2	1,8
2,00	3,5	1,0	5,7	1,1	10,9	1,3	20,1	1,5	31,9	1,7	38,1	1,8	68,4	2,0
2,50	4,0	1,1	6,4	1,2	12,2	1,5	22,5	1,7	35,7	1,9	42,6	2,0	76,6	2,3
3,00	4,4	1,2	7,1	1,4	13,3	1,6	24,7	1,9	38,9	2,1	46,7	2,2	83,9	2,5
3,50	4,7	1,3	7,6	1,5	14,4	1,7	26,6	2,0	42,3	2,2	50,4	2,3	90,7	2,7
4,00	5,0	1,4	8,2	1,6	15,4	1,8	28,5	2,1	45,2	2,4	53,9	2,5	96,9	2,9
4,50	5,3	1,5	8,7	1,7	16,3	2,0	30,2	2,3	48,0	2,5	57,3	2,7	102,8	3,1
5,00	5,6	1,6	9,1	1,8	17,2	2,1	31,9	2,4	50,6	2,7	60,3	2,8	108,4	3,2

Sistem II

Tablo 12 KABUL EDİLEBİLİR ATIK SU DRENAJI, DOLUM DERECESİ 70% (h/d = 0,7)

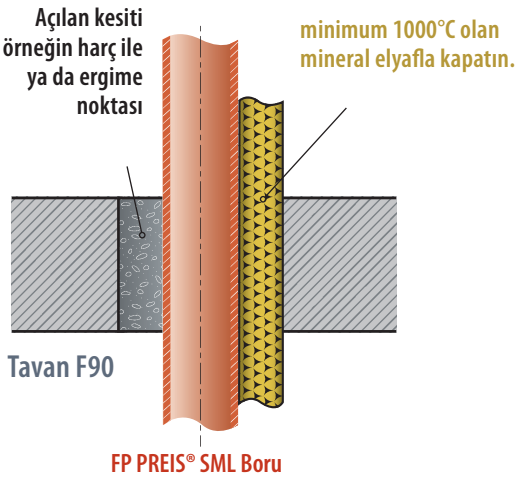
Eğim	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
i	Q_{max}	V	Q_{max}	V	Q_{max}	V	Q_{max}	V	Q_{max}	V	Q_{max}	V	Q_{max}	V
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0,50	2,9	0,5	4,8	0,6	9,0	0,7	16,7	0,8	26,5	0,9	31,6	1,0	56,8	1,1
1,00	4,2	0,8	6,8	0,9	12,8	1,0	23,7	1,2	37,6	1,3	44,9	1,4	80,6	1,6
1,50	5,1	1,0	8,3	1,1	15,7	1,3	29,1	1,5	46,2	1,6	55,0	1,7	98,8	2,0
2,00	5,9	1,1	9,6	1,2	18,2	1,5	33,6	1,7	53,3	1,9	63,6	2,0	114,2	2,3
2,50	6,7	1,2	10,8	1,4	20,3	1,6	37,6	1,9	59,7	2,1	71,1	2,2	127,7	2,6
3,00	7,3	1,3	11,8	1,5	22,3	1,8	41,2	2,1	65,4	2,3	77,9	2,4	140,0	2,9
3,50	7,9	1,5	12,8	1,6	24,1	1,9	44,5	2,2	70,6	2,5	84,2	2,6	151,2	3,0
4,00	8,4	1,6	13,7	1,8	25,8	2,1	47,6	2,4	75,5	2,7	90,0	2,8	161,7	3,2
4,50	8,9	1,7	14,5	1,9	27,3	2,2	50,5	2,5	80,1	2,8	95,5	3,0	171,5	3,4
5,00	9,4	1,7	15,3	2,0	28,8	2,3	53,3	2,7	84,5	3,0	100,7	3,1	180,8	3,6

Qmax = Kabul edilebilir pis su akışı, l/s
V= Akış hızı, m/s

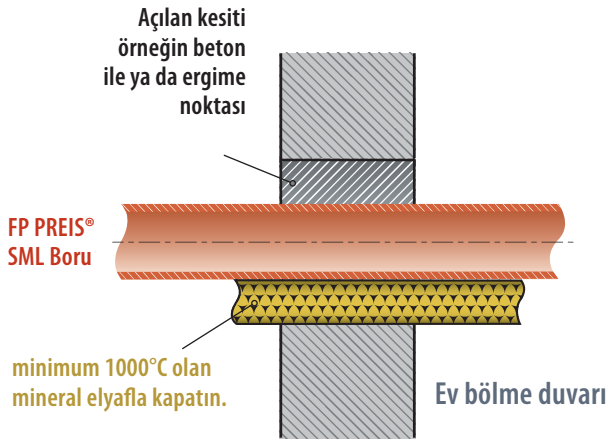
5 Tavan ve duvara döşenmiş koruyucu borular

Yangın direnci nedeniyle boruların özel şartların öngörüldüğü duvarlar ve tavanlardan geçmesi durumunda, ulusal ve yerel düzenlemelere uygun olarak özel önlemler alınmalıdır (Bakınız: EN 12056-1:2000, 5.4.1).
Prensip olarak gedikler ve yarıklar mümkün olduğunca küçük tutulmalıdır. Boruların döşenmesinden sonra geriye kalan kesit yanıcı olmayan, şeklini muhafaza eden yapı malzemeleri ile kapatılmalıdır.

Mineral elyafın kullanılmasını öneriyoruz (ergime derecesi > 1000 °C). Çimento harcı veya beton ile kapatma da düşünülebilir, ancak bu duvar ve tavana çarpışma sesi iletimini teşvik eder ve bu nedenle tavsiye edilmez.



Resim 21 **Yangından korunma açısından tavan boru hatları talepleri**



Resim 22 **Yangından korunma açısından duvar boru hatları (yangın duvarları) talepleri**

6 Atık su kaldırma donanımları

Atık su kaldırma sistemi EN 12056-4 standardında aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır:
"dışkı içeren veya dışkı içermeyen atık su ile binaların içinde veya dışında yığılma seviyesinin üzerinde bulunan yağmur suyunun toplanması ve otomatik olarak kaldırılması için drenaj sistemlerine bağlı bina ve arazi drenajı donanımı."

Kaldırma sistemlerindeki basınç besleme boruları

Pik döküm borular ve ek parçaları yüksek malzeme kalitesi ve sağlamlığı sayesinde atık su kaldırma donanımları için son derece uygundur. Kurulumda genellikle DN 80 ve DN 100 çapındaki boru malzemesi kullanılır. Bağlantı tekniğinde Rapid için bunlara ait basınç kelepçelerinden yararlanılır. Pompa açılıp kapanırken basınç darbeleri beklendiği için basinç kelepçeleri 10 bara kadar olan iç basınçlara dayanmalıdır.
Atık su kaldırma donanımlarının tam teknik özellikleri ve uygulama talimatları için lütfen üreticiye başvurunuz.

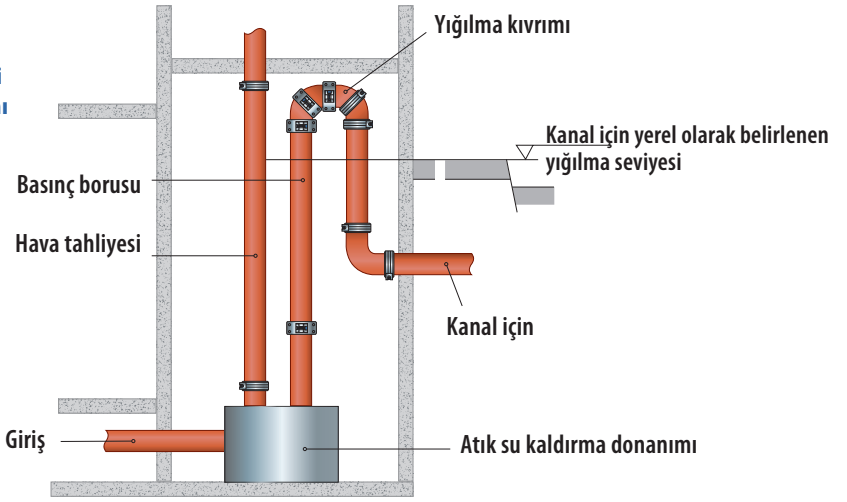
Yığılma seviyesi

Yığılma seviyesi kavramı altında, suyun bir drenaj sisteminde yükselebileceği en yüksek seviye anlaşılır. Yerel yetkililer tarafından aksi belirlenmedikçe pratikte yol düzeyi yığılma seviyesi olarak kabul edilir.

Yığılma kıvrımı

Yığılmaya karşı koruma, yığılma kıvrımlı atık su kaldırma sistemleri ile sağlanır. Kıvrım, yığılma seviyesinin en az 250 mm üzerinden çekilmelidir.

Resim 23 **Atık su kaldırma sistemi (yığılma seviyesi ve yığılma kıvrımı belirtildiği şematik çizim)**



Basınç besleme borusunun planlanması ve uygulanması

Basınç besleme borusunun asgari nominal çapları DIN EN 12056 standardı 4. bölümündeki 2. tabloya göre belirlenir. Dışkıları küçük parçalara ayırmayan dışkı kaldırma sistemleri için basınç besleme borusunun asgari nominal çapı DN 80'dir.

Atık su kaldırma donanımları çatı üzerinden havalandırılmalıdır, ancak, havalandırmanın mevcut birincil veya ikincil havalandırmaya bağlanması da mümkündür.

Basınç besleme borusuna başka bağlantıların yapılmamasına ve havalandırma vanalarının takılmasına izin verilmediğine dikkat edilmelidir.

Atık su kaldırma sistemlerindeki basınç besleme boruları atık su dikey borularına akmamalı, sadece havalandırılmış yeraltı veya toplama borularına bağlanmalıdır. Basınç besleme borusunun yeraltı veya toplama borularına bağlantıları, basınçsız boru bağlantıları gibi yapılmalıdır.
Drenaj boruları kaldırma sistemlerine gerilimsiz olarak bağlanmalıdır. Boru hatlarının ağırlığı uygun sabitleme yöntemleri ile kaldırılmalıdır.
Basınç besleme borusu, sistemdeki maksimum pompa basıncının en az 1,5 katına dayanmalıdır.

Ses yalıtımı

Pompanın çalışması nedeniyle doğrudan ses geçirmenin önlenmesi için atık su kaldırma sistemleri ile ilgili tüm bağlantılar esnek olarak yapılmalı ve boru kelepçeleri üzerinde yeterli bir ses yalıtımının olmasına dikkat edilmelidir.

Basınç besleme borularının hesaplanması

Atık su kaldırma donanımlarının ve basınç besleme borularının hesaplanması çok özeldir. Bu nedenle, atık su kaldırma sistemlerinin uygulanması ile ilgili hesaplama esasları için EN 12056-4 standardını 6. bölümden itibaren takip etmenizi öneririz.

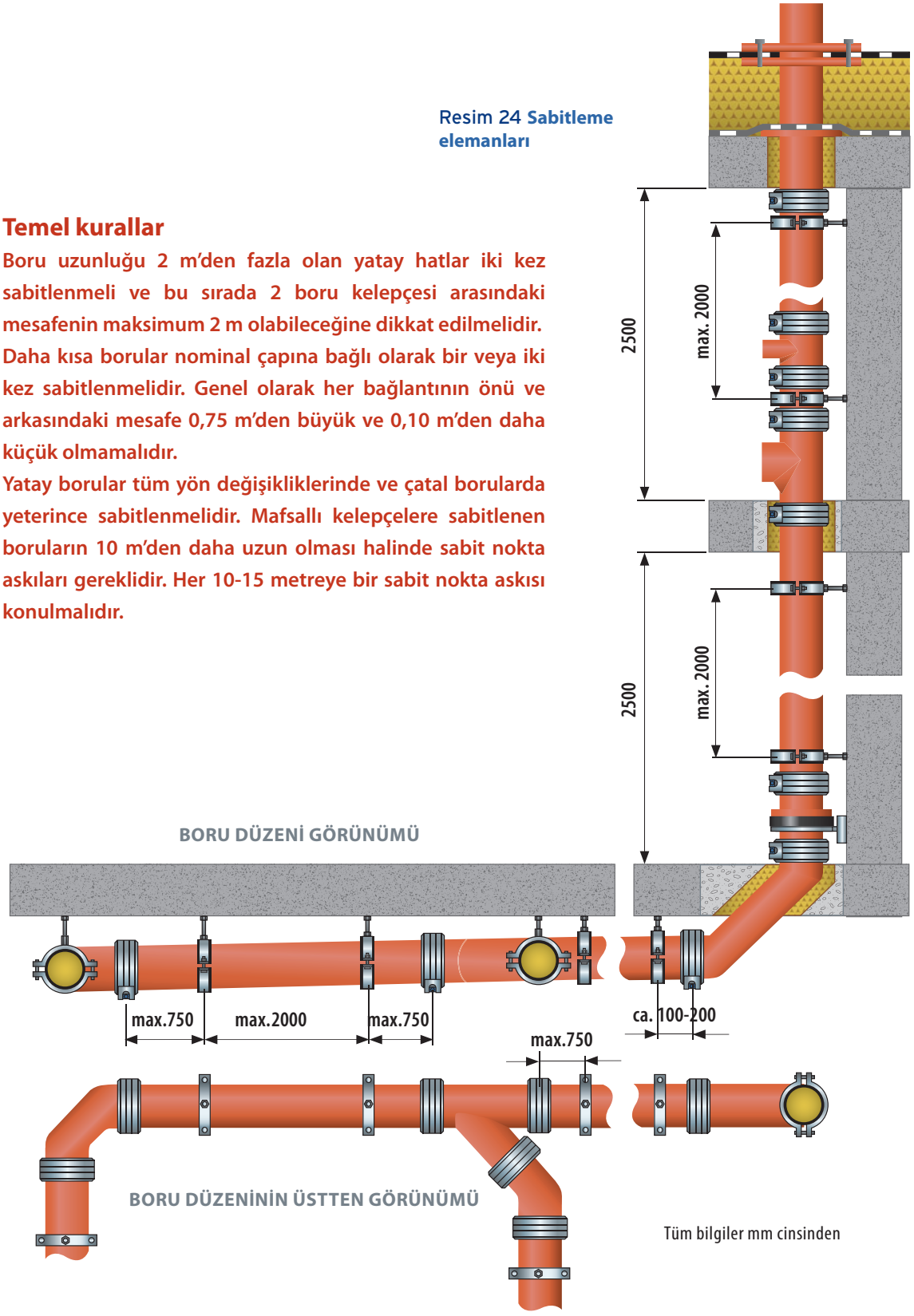
7 Sabitleme elemanları

Resim 24 Sabitleme elemanları

Temel kurallar

Boru uzunluğu 2 m'den fazla olan yatay hatlar iki kez sabitlenmeli ve bu sırada 2 boru kelepçesi arasındaki mesafenin maksimum 2 m olabileceğine dikkat edilmelidir. Daha kısa borular nominal çapına bağlı olarak bir veya iki kez sabitlenmelidir. Genel olarak her bağlantının önü ve arkasındaki mesafe 0,75 m'den büyük ve 0,10 m'den daha küçük olmamalıdır.

Yatay borular tüm yön değişikliklerinde ve çatal borularda yeterince sabitlenmelidir. Mafsallı kelepçelere sabitlenen boruların 10 m'den daha uzun olması halinde sabit nokta askıları gereklidir. Her 10-15 metreye bir sabit nokta askısı konulmalıdır.



Tüm bilgiler mm cinsinden

Duvarın önüne veya şaftların içine döşenen dikey borulara 2 metrede bir birer sabitleme kelepçesi takılacaktır. 2,5 metrelik bir kat yüksekliğinde, bir tanesi muhtemelen konulmuş çatalların hemen yakınında olmak üzere iki sabitleme elemanı öngörülmüştür.

Dikey boru destekleri akıntı hattının ağırlığına dayanabilmeli ve mümkün olan en alçak yere yerleştirilmelidir. 5'ten fazla katlı binalardaki DN 100'den itibaren dikey borulara bir dikey boru desteği konulmalıdır. Ayrıca, yüksek binalarda bundan sonraki her 5. kata bir dikey boru desteği yerleştirilmelidir.

Boru askı kelepçeleri: Piyasada temin edilebilen, bunun için tasarlanmış sabitleme elemanları ve konsollara sahip boru askı kelepçelerini kullanınız.

SML borularının sabitlenmesi

DN 50 ila 150 SML boruları için M 12 vidalı bağlantılı boru kelepçeleri öneririz. Yağmur suyu boruları ve basınç uygulanan atık su boruları (örneğin, atık su kaldırma sistemleri) M 16 manşonlu boru askı kelepçeleri ile sabitlenmelidir.
(Bakınız: Sabitleme elemanları üreticisinin ürün bilgileri.)

Basınç uygulanan SML borularında konektörler için bunlara dahi olan basinç kelepçeleri özel bir koruma gereklidir (Bakınız: Bağlantı teknolojisi, Sayfa 23)

8 Ölçüye göre kesme

FP PREIS® SML boru, manşonsuz dökme boru olarak 3 m uzunluğunda teslim edilir işlemi yapan tarafından herhangi bir uzunlukta kısaltılabilir.

Dik açılı, temiz ve düzgün bir kesimin garanti edilebilmesi için kesilecek borunun sağlam bir şekilde tutulmasına dikkat edilmelidir. Kesimin boru eksenine her zaman dik açıdan yapılması son derece önemlidir.

9 Bağlantı elemanları

FP PREIS® Rapid birleştirme kelepçesi
Eksenel kuvvet sürtünmeli kelepçe

FP PREIS® Rapid basınç kelepçesi
0,5 barın üzerindeki iç basınçlarda birleştirme kelepçelerinin emniyete alınması

Konfix
SML üzerine diğer boruların (PVC, Çelik vs.) bağlanması için

9.1 Montaj kılavuzu

Mufsuz borular ve ek parçalarını bağlamak için basınç kelepçeleri ve birleştirme kelepçeleri kullanılır. Kelepçelerin hangi iç basınca kadar eksenel kuvvet sürtünmeli olduğuna ve çekme yükünü hafifletmek için hangi önlemlerin alınması gerektiğine dikkat edilmelidir (Tablo 13'e bakınız).

Tablo 13

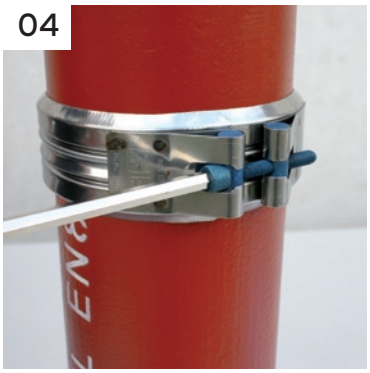
Typ	DN	... bara kadar eksenel kuvvet sürtünmeli	Sıkma momenti Nm	Parça sayısı	Vida boyutu	Vida tipi	Malzeme
FP PREIS® Rapid basınç kelepçesi	50	19	28	2	M8	Altıgen soket 6mm**	Çelik galvanize
	70/75/80*	10	28	2	M8		
	100	7	28	2	M8		
	125	6	28	2	M8		
	150	4	28	3	M8		
	Diğer DN'le talep üzerine	* 3 boyutlu bir kıskaç ** FP PREIS Rapid konektöründeki vidanın aynısı					
CV basınç kelepçesi	50	3	10-12	2	M8	Altı köşe cıvata	Üst yüzeyi korumalı çelik
	70	3	10-12	2	M8		
	100	3	18-20	3	M10		
	125	3	18-20	3	M10		
	150	3	18-20	3	M10		
	200	3	25-30	3	M10		
Unıversal basınç kelepçesi * Rapid ile ilgili ** CV ile ilgili	50	10* 5**	Komple çekme	1	M8	Altıgen soket	Gövde: 1.4510/11 Kapama birimi: Üst yüzeyi korumalı çelik Bağlama halkası: 1.4310
	70	10* 5**	Komple çekme	1	M8		
	75/80	10* 5**	Komple çekme	1	M8		
	100	10* 5**	Komple çekme	1	M10		
	125	10* 5**	Komple çekme	1	M10		
	150	5* 5**	Komple çekme	1	M10		
	200	5* 5**	Komple çekme	1	M12		
	250	3* 3**	Komple çekme	1	M12		
	300	3* 3**	Komple çekme	1	M12		

01

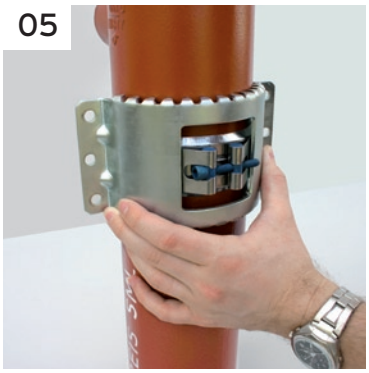
02

03

04



05



06

FP PREIS® Rapid kelepçesi ve FP PREIS® Rapid basınç kelepçelerinin her ikisinde 6 mm'lik içten altı köşe çevirmeli bir vidası vardır. Bu, her iki elemanın sadece bir aletle sabitlenmesini mümkün kılar. Sıkma için piyasada satılan akülü matkap, somun anahtarı veya el mandalı kullanılabilir. Her durumda belirtilen sıkma momentlerine dikkat edilmelidir.

07

08

09

Resim 08. Dikkat! Lastik tıpayı sadece küt bir aletle çıkarın, örneğin: Bir kerpeten ile; kesinlikle bıçak kullanmayın, aksi takdirde lastik conta zarar görebilir.

Resim 09. Plastik boruya kayganlaştırıcı madde sürün ve dayama noktasına kadar itin. Basınç nedeniyle birbirinden kayma durumunun ortaya çıkması halinde, bağlantı borusunun icabı halinde emniyete alınması gerekir.

9.2 Bağlantılar için döşeme talimatları ve kabul edilebilir basınç yükleri

Genel bilgiler

Drenaj sistemleri prensip olarak basınçsız yerçekimi drenaj sistemleri şeklinde planlanmaktadır. Ancak belirli durumlarda düşük ya da aşırı basınçlar meydana gelebilir; örneğin aşağıdaki durumlarda:

1. Boruların yığılma alanında bulunması
2. Yağmur su borularının binaların içinde bulunması
3. Birden fazla alt kattan geçmesi halinde, daha başka akış yeri olmayan atık su borularının bulunması
4. Atık su kaldırma sistemlerinde basınç besleme borularının bulunması.

Yığılma seviyesinin altındaki boru hatlarında, boru bağlantılarının birbirinden kaymasına neden olabilecek çalışma basınçları oluşabilir (örneğin, kanal sisteminde bir tıkanma nedeniyle). Bu nedenle, yığılma seviyesinin altındaki dökme demirden drenaj borularında aşağıdaki şekilde hareket edilmelidir:

• Yığılma alanında 0.5 bara kadar atık su boruları
DN 150'lik Rapid kelepçelerde ek önlemlere gerek yoktur,
DN 200'den itibaren Rapid kelepçelerin yön değişikliklerinde buna ait basınç kelepçeleriyle emniyete alınması gerekmektedir.

• Yığılma alanında 0.5 barın üzerindeki atık su boruları
Tüm bağlantılar uygun basınç kelepçeleriyle emniyete alınmalıdır. (bkz. Tablo 13)

9.3 Yağmur su borularının emniyete alınması

DIN EN 12056-3 standardının 7.6.4 maddesinde, içte bulunan yağmur suyu borularının, bir tıkanma nedeniyle oluşabilecek bir basınca karşı koyabilecek durumda olmaları talep edilmektedir.
Yukarıya doğru açık dikey yağmur suyu borularında su sütunu, borular eksenden bükülmeye karşı emniyete alınmamışla uzunlamasına güç etkisini gösteremez.
Burada klasik Rapid kelepçe kullanılır. Ancak deformasyonlar veya yön değişikliklerinde kıskaçlarla emniyete alınmalıdır. Tıkanıklıklarda bina üst kenarına kadar bir yığılma son derece ihtimal dışı olduğu için, emniyet için sadece yığılma seviyesinin altındaki basınç kelepçeleri kullanılmalıdır.

10 Betonla sağlamlaştırılmış hatlar

Dökme demir boru ve ek parçaları lineer genleşme katsayıları neredeyse aynı olduğundan, bu borular kolayca betonla kaplanabilir.
Betonla kaplama işine başlamadan önce boruların kayma ve yüzeyde yüzmeye karşı yeterince sabitlenmiş olmasına dikkat edilmelidir. Bu iş, standart boru kelepçeli boru destekleri, Rapid konektörleri ve kıskaçlar ile birlikte yapılır. Boruların su yüzeyinde yüzmesini önlemek için, betonla kaplamadan önce bunların suyla doldurulması önerilir.

11 Hesaplama örneği

Konut ve ofis binaları

Dikey borular: 3 (45° giriş açılı bağlantı çatalları)
Kat sayısı: 6 **Bodrum katı:** 1
Bağlantı değerleri: Sistem 1
Drenaj kodu: 0,5 veya 0,7 (Bakınız: Kroki)
Toplama borusu: 1 (Eğim %2, Dolum derecesi 0,5)
Atık su kaldırma sistemi: 12m³/h, bodrum katında (3 çamaşır makinesi / 5 duş / 7 WC / 10 lavabo)

Dikey boru A
6 kat
Her katta 2 daire

Dikey boru B
6 kat
Her katta 2 daire

Dikey boru C
4-6. katlarda 2'şer daire
1-3. katlarda 2'şer ofis

Ev donanımı: Tablo14

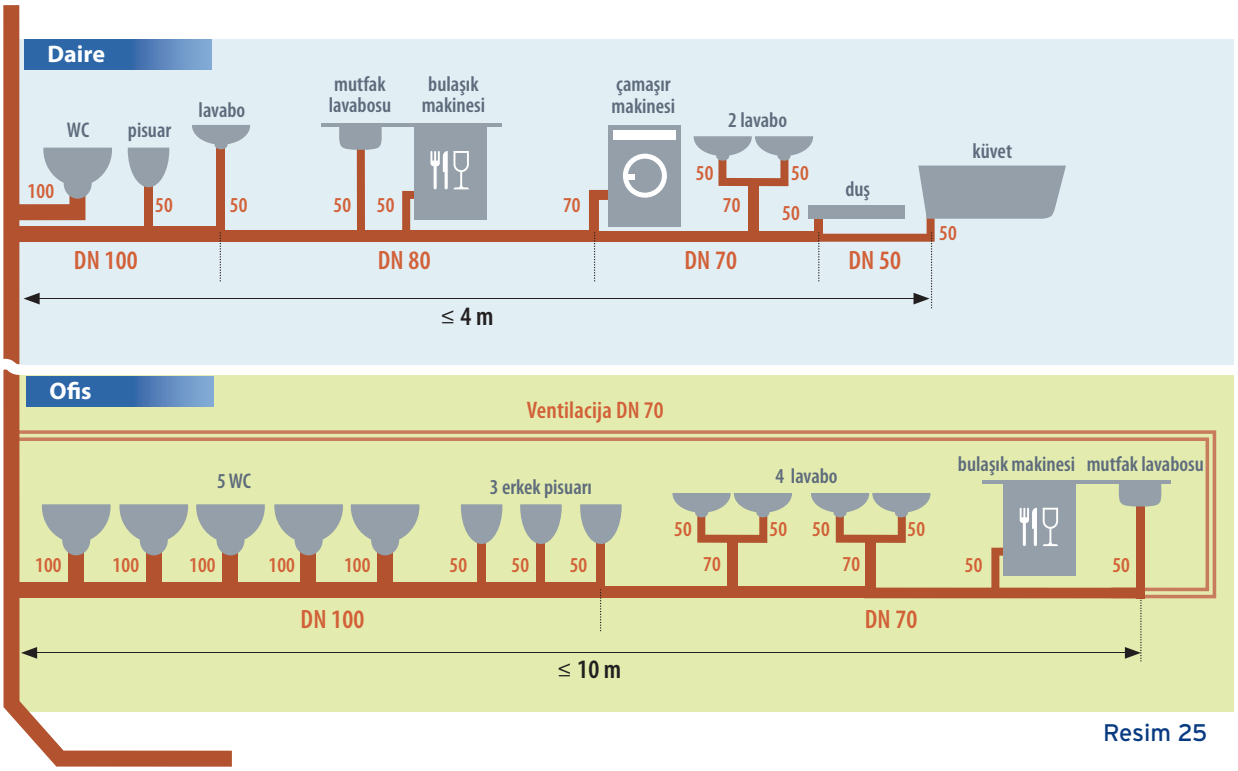
	DU l/s	∑ l/s
1 WC	2,0	2,0
1 çamaşır makinesi (12kg'a kadar)	1,5	1,5
1 tıkaçsız duş	0,6	0,6
1 küvet	0,8	0,8
3 lavabo	0,5	1,5
1 mutfak lavabosu	0,8	0,8
1 bulaşık makinesi	0,8	0,8
1 rezervuarlı tek pisuar	0,5	0,5
TOPLAM		**8,5**

Ofis donanımı: Tablo 15

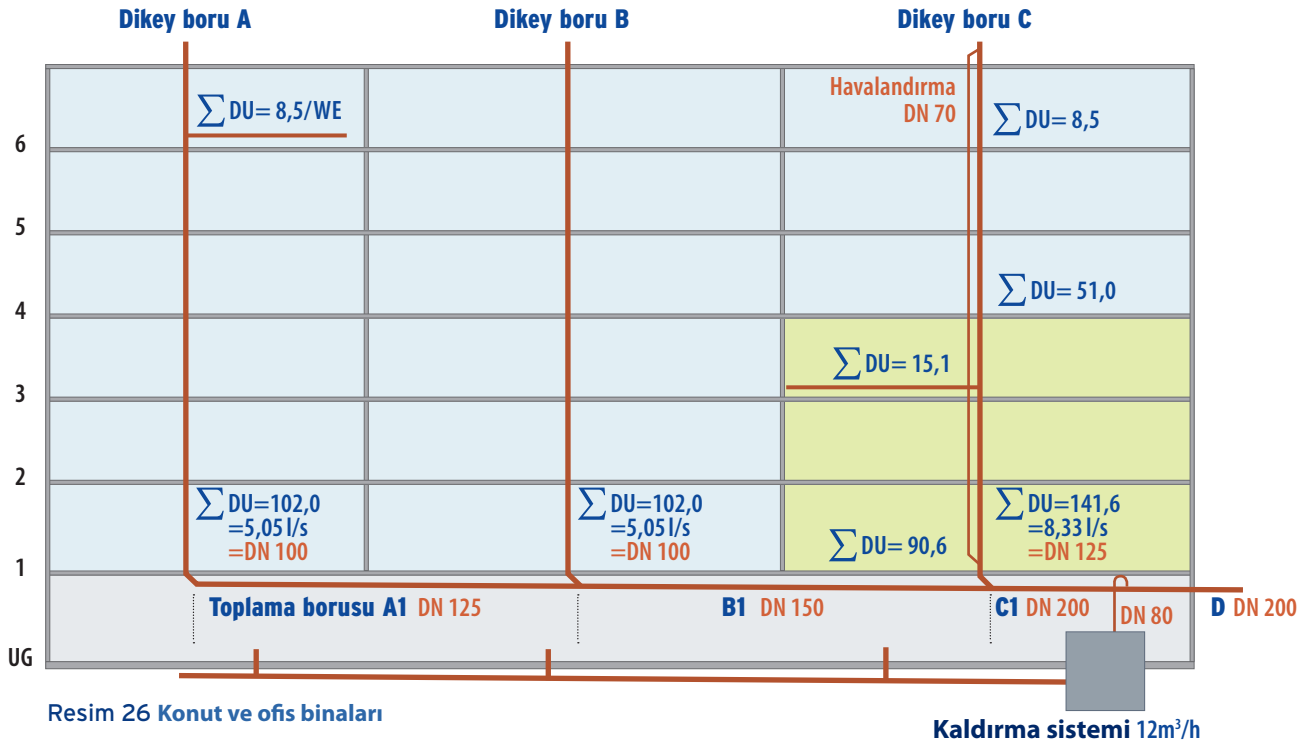
	DU l/s	∑ l/s
5 WC	2,0	10,0
3 erkek pisuarı	0,5	1,5
4 lavabo	0,5	2,0
1 mutfak lavabosu	0,8	0,8
1 bulaşık makinesi	0,8	0,8
TOPLAM		**15,1**

Bağlantı boruları için ÖNORM B2501 standardına göre boyutlandırma örneği

Bağlantı borularının boyutlandırılması için ulusal standartlar ve yönetmeliklere bakınız.



Resim 25



Resim 26 Konut ve ofis binaları

Dikey boru A

1 WE = 8,5 DU
Kat başına 2 WE = 17,0 DU
6 kat (= 17,0 * 6 = 102,0 DU)
$Q_{ww} = 0,5 * \sqrt{102,0} = 5,05$ l/s
→ DN 100 (08 numaralı tabloya göre)

Toplama borusu A1

5,05l/s, 0,5 dolum derecesinde %2 eğim
→ DN 125 (11 numaralı tabloya göre)

Dikey boru B

Vidi Okomita odvodna cijev A

Toplama borusu B1

$Q_{ww} = 0,5 * \sqrt{\sum A + B \text{ dikey boruları DU}}$
$Q_{ww} = 0,5 * \sqrt{102,0 + 102,0} = 7,14$ l/s → DN 150

Dikey boru C

İçinde konular bulunan 3 kat (3 * 17,0= 51,0)
İçinde ofisler bulunan 3 kat (3 * 30,2 = 90,6)
$Q_{ww} = 0,7 * \sqrt{51,0 + 90,6} = 8,33$ l/s → DN 125
DN 70'de havalandırma (09 numaralı tabloya göre)

Toplama borusu C1

$Q_{ww} = 0,7 * \sqrt{\sum A + B + C \text{ dikey boruları DU}}$
$Q_{ww} = 0,7 * \sqrt{102,0 + 102,0 + 141,6} = 13,01$ l/s → DN 200

Dikkat: Bu ofisteki kullanım daha sıktır, bu nedenle k=0,7. WE'nin 0,5'lik, buna karşın altındaki ofislerin 0,7'lik bir k değerine sahip olması nedeniyle burada tüm dikey borular k=0,7 değerinde bir kullanımla hesaplanacaktır.

Bodrum katından pompa debisinin baĐlatılması

12m³/h taşıma kapasitesi → 3,33 l/s sürekli su girişine denk düşmektedir
Dikkat: Pompa akış kapasitesi sisteme tam litre kapasitesi ile entegre edilmelidir.

Toplama borusu D

$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_p$ $Q_{tot} = 13,01$ l/s + 3,33 l/s = 16,34 l/s → DN 200
Toplam dikey boru sayısı + pompa akış kapasitesi = Toplam drenaj miktarı

Q_{tot}

Toplam atık su deşarjı; atık su deşarjı, olası bir Q_c sürekli deşarj ve saniyede litre olarak akan Q_p pompa akış kapasitesi kapasitesinin toplamıdır.

Genel Merkez

PREIS GmbH
Josef Nitsch-Straße 5
A-2763 Pernitz, Austria
Tel: +43 (0)2632/733 55-0
office.ds@preisgroup.com

Dökümhane

FERRO-PREIS d.o.o
Dr. Tome Bratkovica 2
HR-40000 Cakovec, Croatia
Tel: +385 (0)40/384 206
office.croatia@preisgroup.com

Güncel kalın ve web sitelerimizi ziyaret edin **www.preisgroup.com**
veya **www.building-drainage.com**

Website

FP PREIS® SML Türkiye distribütörü

AYDINGLOBAL

AYDIN GLOBAL
Aydın Avrasya Global Demir Çelik San. Ve Tic. Ltd.Şti.
İstanbul Anadolu Yakası O.S.B.
Gazi Bul. 1.sok. No:4
T: +90 216 593 16 00(Pbx), F: +90 216 593 16 10
www.aydinglobal.com, sevketyavuz@aydinglobal.com
34953-Tuzla / İSTANBUL-TÜRKİYE

Bu belge eksiksiz olduğu iddiasında değildir. Baskı ve dizgi hataları saklı tutulur. 01. Baskı, Ocak 2013

FP PREIS® SML