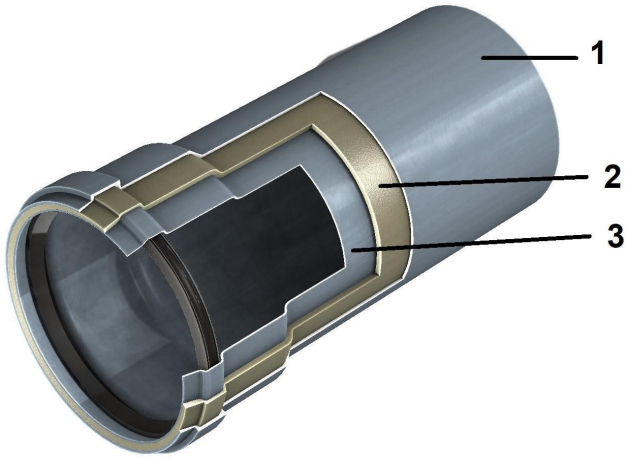


**Kalde Klima A.Ş.**

**Kalde mute atık su boru ve bağlantı parçaları  
teknik bilgiler**

**İçerik**

Kalde SuperMUTE PP/PP-MR/PP Atık su borusu .....	2
Kalde Mute 3K PP/PP-MR/PP Atık su borusu .....	3
Kalde Mute FR PVC Kompozit Atık su borusu .....	4
Kalde Mute PP/PP-FO/PP Atık su borusu .....	5
Ek Teknik Bilgiler .....	6
Akustik.....	7
Atık Su Tesisatında Gürültü Kontrolü.....	9
Kompansatör Manşon.....	12
Montaj ve Depolama.....	15

**Kalde SuperMUTE (PP/PP-MR/PP) Atık Su Borusu**PAGE 17  
REVİZE EDİLMİŞ  
-4-**Boru yapısı** : 3 katmanlı Mineral katkılı Polipropilen

- 1. Katman** : PP (Polipropilen Random kopolimer)
- 2. Katman** : PP-MR ( Mineral takviyeli Polipropilen random kopolimer)
- 3. Katman** : PP (Polipropilen Random kopolimer)

**Yangın sınıfı** : B2 s3 d0 (DIN 4102-1) D s3 d0 (TS EN 13501-1)**Birleştirme yöntemi** : Contalı muflu birleştirme**Ses iletimi** : 4 lt/sn'de 11 dB(A) DIN 4109 – VDI 4100**Lineer uzama katsayısı:  $\lambda_{FO}$**  : 0,09 mm/mK**Yoğunluk** : 1,5-1,7 gr/cm<sup>3</sup>**Renk** : Ral 7040 (Gri)**Max. kullanım sıcaklığı** : 95°C

Anma ölçüsü DN/OD	Anma dış çapı DN	Dış Çap, mm		Boru Et kalınlığı, mm	
		Dem, min	Dem, max	S, min	S, max

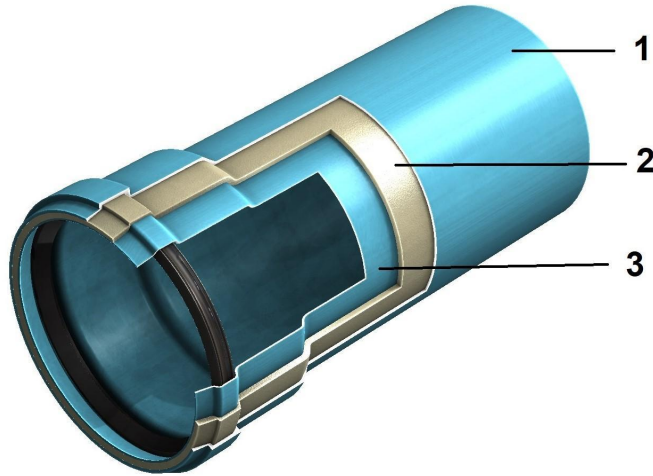
## Kalde

### Kalde Mute Atık Su Boru ve Bağlantı Parçaları

58	58	58	58,3	4,0	4,4
78	78	78	78,3	4,5	4,9
110	110	110	110,3	5,3	5,8
125	125	125	125,4	5,3	5,8
160	160	160	160,5	5,3	5,8
200	200	200	200,6	6,2	7,1

Atık su sistemi "Kalde SuperMUTE borular PP/PP-MR/PP 110X5,3" sessizlik değerleri				
Su akış oranı (l/s)	0,5	1,0	2,0	4,0
Alt kat test odasında ölçülen, DIN 4109'a göre tesisat ses seviyesi. $L_{in}$ (dB(A))	<10	<10	<10	14
Alt kat test odasında ölçülen, VDI 4100'a göre tesisat ses seviyesi. $L_{in}$ (dB(A))	<10	<10	<10	11

### Kalde Mute 3K (PP/PP-MR/PP) Atık Su Borusu

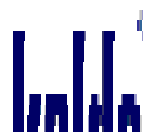


PAGE 17  
REVIZİYON  
03.04.2015

<b>Boru yapısı</b>	: 3 katmanlı Mineral katkılı Polipropilen
1. Katman	: PP (Polipropilen Random kopolimer)
2. Katman	: PP-MR ( Mineral takviyeli Polipropilen random kopolimer)
3. Katman	: PP (Polipropilen Random kopolimer)

<b>Yangın sınıfı</b>	: B2 s2 d0 (DIN 4102-1) D s2 d0 (TS EN 13501-1)
<b>Birleştirme yöntemi</b>	: Contalı muflu birleştirme
<b>Ses iletimi</b>	: 4 lt/sn'de 12 dB(A) DIN 4109 – VDI 4100

<b>Lineer uzama katsayısı: <math>\lambda_{FO}</math></b>	: 0,09 mm/mK
<b>Yoğunluk</b>	: 1,5-1,7 gr/cm <sup>3</sup>
<b>Renk</b>	: Ral 5024 (Açık mavi)
<b>Max kullanım sıcaklığı</b>	: 95°C



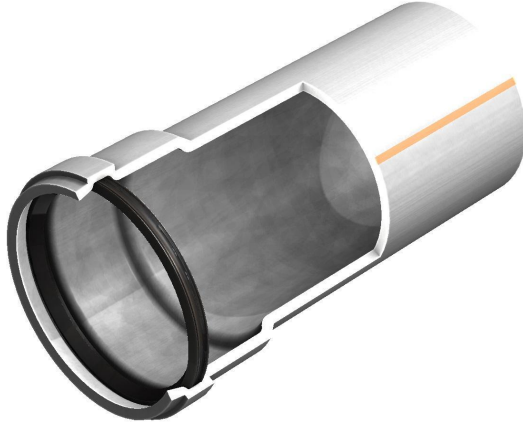
## Kalde

### Kalde Mute Atık Su Boru ve Bağlantı Parçaları

Anma ölçüsü DN/OD	Anma dış çapı DN	Dış Çap, mm		Boru Et kalınlığı, mm	
		Dem, min	Dem, max	S, min	S, max
50	50	50	50,3	3,0	3,5
75	75	75	75,3	3,0	3,5
110	110	110	110,3	4,0	4,5
125	125	125	125,4	4,0	4,5
160	160	160	160,5	4,0	4,5
200	200	200	200,6	5,1	5,6

Atık su sistemi "Kalde SuperMUTE borular PP/PP-MR/PP 110X5,3" sessizlik değerleri				
Su akış oranı (l/s)	0,5	1,0	2,0	4,0
Alt kat test odasında ölçülen, DIN 4109'a göre tesisat ses seviyesi. $L_{in}$ (dB(A))	<10	<10	<10	16
Alt kat test odasında ölçülen, VDI 4100'a göre tesisat ses seviyesi. $L_{in}$ (dB(A))	<10	<10	<10	12

### Kalde Mute FR (PVC) Atık Su Borusu



FRAGILE  
KALDE  
-4-

<b>Boru yapısı</b>	: Tek katmanlı (PVC Kompozit yapı)
<b>Yangın sınıfı</b>	: B1 s2 d0 (DIN 4102-1) B s2 d0 (TS EN 13501-1)
<b>Birleştirme yöntemi</b>	: Contalı muflu birleştirme
<b>Ses iletimi</b>	: 4 lt/sn'de 10 dB(A) DIN 4109 – VDI 4100
<b>Lineer uzama katsayısı: <math>\lambda_{FO}</math></b>	: 0,06 mm/mK
<b>Yoğunluk</b>	: 1,8-2,0 gr/cm <sup>3</sup>
<b>Renk</b>	: Ral 7035 (açık gri)
<b>Max. kullanım sıcaklığı</b>	: 60°C

## Kalde

Kalde Mute Atık Su Boru ve Bağlantı Parçaları

Anma ölçüsü DN/OD	Anma dış çapı DN	Dış Çap, mm		Boru Et kalınlığı, mm	
		Dem, min	Dem, max	S, min	S, max
50	50	50	50,3	4,0	4,4
75	75	75	75,3	4,5	4,9
110	110	110	110,3	5,3	5,8
125	125	125	125,4	5,3	5,8
160	160	160	160,5	5,3	5,8
200	200	200	200,6	6,2	7,1

Atık su sistemi "Kalde SuperMUTE borular PP/PP-MR/PP 110X5,3" sessizlik değerleri				
Su akış oranı (l/s)	0,5	1,0	2,0	4,0
Alt kat test odasında ölçülen, DIN 4109'a göre tesisat ses seviyesi. $L_{in}$ (dB(A))	<10	<10	<10	15
Alt kat test odasında ölçülen, VDI 4100'a göre tesisat ses seviyesi. $L_{in}$ (dB(A))	<10	<10	<10	11

## Ek Teknik Bilgiler;

### DIN 4102-1 Tablo-1

Yapı malzemesi yangın sınıfı			
A sınıfı yanıcı olmayan malzemeler		B sınıfı yanıcı malzemeler	
<b>A1</b>	Yanıcı olmayan malzemeler	<b>B1</b>	Kolay alev almayan malzemeler
<b>A2</b>		<b>B2</b>	Alevlenebilir malzemeler
		<b>B3</b>	Kolay alevlenebilir malzemeler

Tablo 2 - DIN 4102-1 ve EN 13501-1 Denklik tablosu

DIN 4102-1	Yapı denetim Şartı	EN 13501-1	Ek gereksinimler	
			Duman yok	Damlama yok
<b>A1</b>	Yanıcı olmayan	A1	x	x
<b>A2</b>		A2 s1 d0	x	x
<b>B1</b>	Kolay alev almayan	B s1 d0 veya C s1 d0	x	x
		A2 s2 d0 veya A2 s3 d0		x
		B s2 d0 veya C s3 d0		
		C s2 d0 veya C s3 d0		
		A2 s1 d1 veya A2 s1 d2	x	
		B s1 d1 veya B s1 d2		
		C s1 d1 veya C s1 d2		
		A2 s3 d2		
		B s3 d2		
		C s3 d2		



## Kalde

### Kalde Atık Su boruları Teknik Bilgiler

<b>B2</b>	Normal yanıcı	D s1 d0 veya D s2 d0		x
		D s3 d0 veya E		
		D s1 d1 veya D s2 d1		
		D s3 d1 veya D s1 d2		
		D s2 d2 veya D s3 d2		
E d2				
<b>B3</b>	Kolay yanıcı	F		

Tablo 3 ve 4, DIN 4109 ve VDI 4100'de açıklanan farklı ses yalıtımı değerlerini gösterir. SSt 1 minimum standartlardaki konutlara, SSt 2 gelişmiş seviye konutlara ve SSt 3 konfor standardındaki konutlara karşılık gelir. lüks seviye tanımlanmamıştır.

	Havadaki ses, min. $R'_w$ (dB)		Darbe sesi, min. $L'_{n,W}$ (dB)	Tesisat sesi, min. $L_{in}/L_{AF' max}$ (dB)
	Wall	Floor		
DIN 4109 and VDI 4100 SSt 1	53	54	53	30
DIN 4109 / Ek 2	55	55	46	-
VDI 4100 SSt 2	56	57	46	27
VDI 4100 SSt 3	59	60	39	24

Tablo 3: apartman daireleri ve normal katlar için DIN 4109 ve VDI 4100'e göre minimum gereksinimler.

	Havadaki ses, min. $R'_w$ (dB)		Darbe sesi, min. $L'_{n,W}$ (dB)	Tesisat sesi, min. $L_{in}/L_{AF' max}$ (dB)
	Wall	Floor		
DIN 4109 and VDI 4100 SSt 1	57	-	48	30
DIN 4109 / Ek 2	67	-	38	-
VDI 4100 SSt 2	63	-	41	25
VDI 4100 SSt 3	68	-	34	22

Tablo 4: Dublex ve yarı müstakil evler için DIN 4109 ve VDI 4100'e göre minimum gereksinimler.

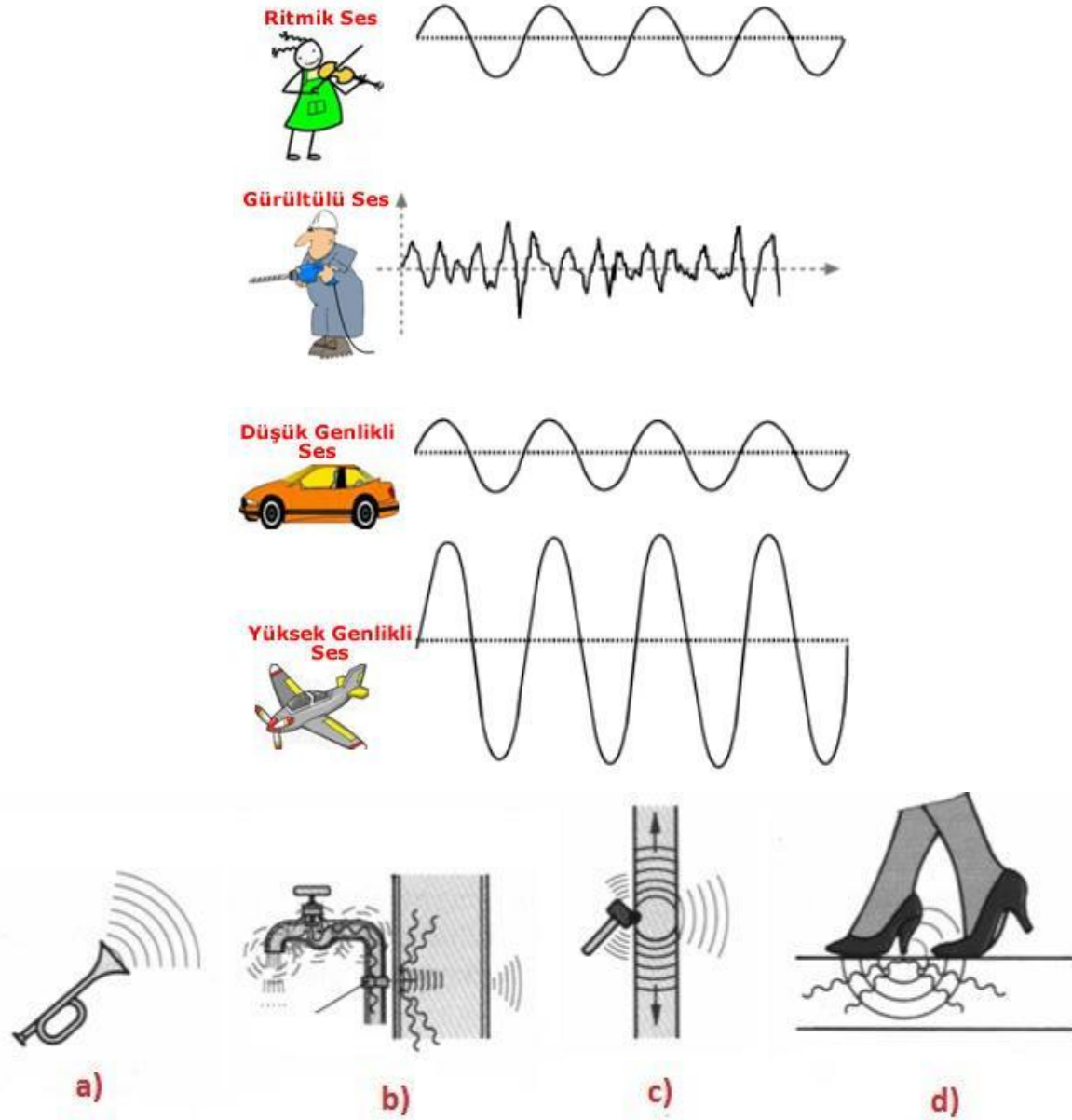
## AKUSTİK

**Ses**, kulak zarı tarafından algılanan, gaz (şimşek), sıvı ve katı (çan, boru cidarı, cam, duvar, tavan) maddelerdeki mekanik titreşimlerdir. İnsan kulağı frekansla 20 Hz (çok düşük ton) ile yaklaşık 20000 (çok yüksek ton) Hz arası sesleri duyabilir. 20000 Hz'ten yüksek frekanslı sesler ultra ses olarak tanımlanır.

Etraftaki ses ve gürültü insanların içinde bulunduğu ruh haline ve yaptıklarına göre farklı etki yaparlar. Çalışma ve konsantrasyonu bozabilir, dinlenmeyi ve uykuyu bölebilir ve devamlı etki altında kalınması halinde de sağlığı bozabilir.

Sesin nedenleri: Dış çevre, trafik, endüstri, insanlar, Ev içi teknik tesisatlar, asansör, müzik tesisatı, mutfak makineleri, sıcak su, içme suyu ve pis su tesisatları

### Ceşitli sesler:



Şekil-1 a) Uğultulu ses, b) Suda ses, c) Temas sesi, d) Yürüme sesi

**Uğultulu ses:** (Şekil 2a), hava içinde  $v \cong 340$  m/s hızla yayılır.

**Suda ses:** (Şekil 2b), su v.b sıvılarda meydana gelir. Armatürlerin daralan noktalarında oluşur ve  $v \cong 1450$  m/s hızla yayılır.

**Temas sesi:** (Şekil 2c), katı maddelerin içinde, yayılma hızı örneğin çelikte  $v \cong 5000$  m/s, betonda  $v \cong 4000$  m/s, köpükte  $v \cong 500$  m/s, yürüme sesi (şekil 2d) temas sesinin özel bir biçimidir. Tabanda yürünmesi ile oluşur. Kismen temas sesi olarak kısmen de uğultu olarak aktarılır.

**Ton,** tek frekansta aynı düzeyde devamlı titreşimlerden oluşan duyulabilir uğultulu seslerdir.

**Ahenkli ses,** armonik olarak birlikte dalgalanan birçok ton.

**Ses,** armonik olmayan birçok kısmi tonlar



## Kalde

### Kalde Atık Su boruları Teknik Bilgiler

**Gürültü**, Tonların, ahenkli seslerin ve sesin karışımı rahatsız edici sesler.

**Ses dalgalar halinde yayılır** ve ses basıncını oluşturur. **Ses basıncı  $p$** , gazlar veya sıvılar içinde oluşan ses dalgalarının değişken basınçlar halinde uğultuya dönüşmesidir. Ses basıncı (1  $\mu$ bar = 1/1.000.000 bar). İnsan kulağı 2/10.000  $\mu$ bar =  $2 \cdot 10^{-4}$   $\mu$ bar (alt duyma başlangıcı) 200  $\mu$ bar =  $2 \cdot 10^2$   $\mu$ bar (ağrı başlangıcı) arası sesleri duyar. Ses basıncını ölçmek için logaritmik ölçek kullanılır ve ses basınç seviyesi  $L_p$  desibel (dB) olarak ifade edilir. Referans ses basınç seviyesi 20 mikropaskal ( $\mu$ bar) değerindedir. Duyma başlangıç basıncı 0,0002  $\mu$ bar 0 dB seviyesidir, ağrı başlangıç basıncı 200  $\mu$ bar 120 dB'dir ( $f = 1000$  Hz'te). (ses basıncı göstergesi)

**Ses basınç seviyesinin 10 dB artması sesin iki kat arttığı anlamına gelir.**

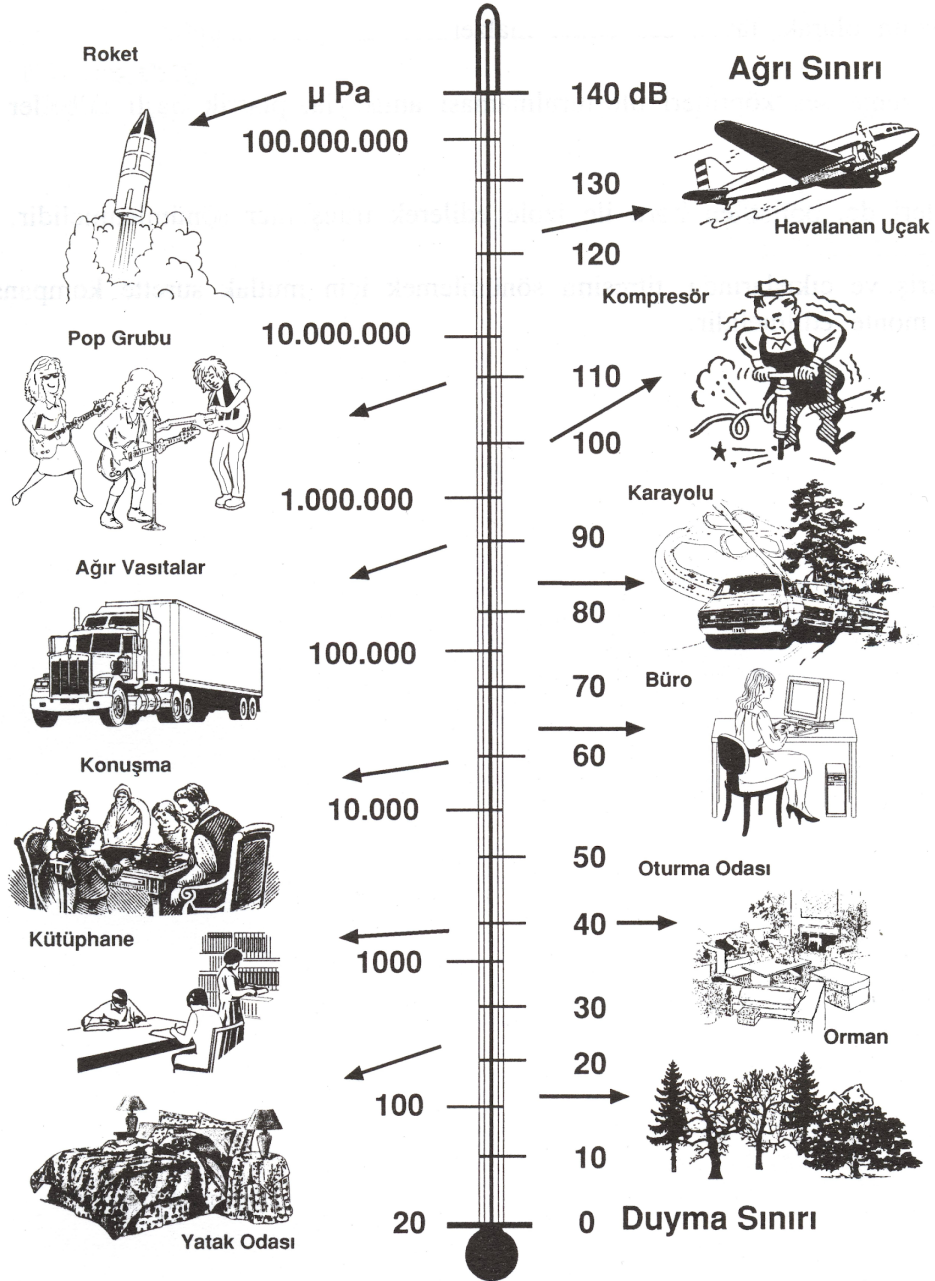
Aynı yükseklikte ses kaynağının ilave olması ses basıncı seviyesini sadece 3 dB artırır, örneğin 50 dB ses üreten bir makine ile aynı özellikteki bir makine daha ilave edildiğinde ortamdaki ses basınç seviyesi : 50 dB + 50 dB = 53 dB olur.

#### Bazı ortamlardaki ses seviyeleri

Farklı seslerin ses basınç seviyesi Ses basınç seviyesi L dB (A) olarak	Ses
10	Duyulabilir ses, kol saati tıklaması
15 ... 20	Sessizlik olarak kabul edilir, gece orman sessizliđi
25 ... 30	Fısıldama, okuma salonunda
40	Sessiz konuşma, sessiz sohbet
50 ... 60	Normal sohbet
60 ... 65	Elektrikli süpürge, alışveriş merkezi, gürültülü büro
70 ... 75	Ortalama cadde gürültüsü
80	Sesli bağırma, çığlık, metrodaki ses seviyesi
80 ... 90	1 metre yakından geçen kamyon
90 ... 100	Motorlu testere, yakından geçen tren
100 ... 110	Şimşek, susturucusuz motosiklet
110 ... 120	Uçak motoru 3 metreden
120 ... 130	Jet motoru

PROJE YETKİLİSİNİN İMZA VE MÜHÜRÜ

## Ses Basıncı Göstergesi



PAGE 17  
 NUMBER OF  
 CIRCLES 4

## ATIK SU TESİSATINDA GÜRÜLTÜ KONTROLÜ

İnsanların yaşadığı evlerde dışardan gelen gürültülerin bina içine girmemesi için önlemler alınması ne kadar önemli ise, evin içinde oluşacak gürültülere önlem almakta en az o kadar önemlidir. Bu konunun hassasiyeti dolayısıyla çeşitli standartlar hazırlanmıştır. Özellikle DIN 4109 (ALMANYA) ÖNORM 8115 (AVUSTURYA) standartlarına göre çeşitli yapılarda her türlü gürültüye karşı sınırlamalar getirilerek insanların akustik konforunun sağlanması hedeflenmiştir.

DIN 4109' da verilen tesisat gürültülerinin azami değerleri aşağıdaki tabloda verilmiş olup, temiz ve atık su tesisatında max. Gürültü seviyesi 35dB olarak saptanmıştır.

Gürültü kaynağı	DIN 4109/VDI 4100'a göre, ses yalıtımı gerekli mekanlarda müsaade edilen max. Ses basınç seviyeleri, dB (desibel)		
	Gürültü kademeleri		
	1. Kademe (standart yapılar)	2. Kademe (nitelikli yapılar)	3. Kademe (lüks yapılar)
Su tesisatı (atık su ve temiz su tesisat birlikte.)	35	30 <sup>1)2)</sup>	25 <sup>1)2)</sup>
Diğer teknik tesisatlar	30	30 <sup>1)</sup>	25 <sup>1)</sup>

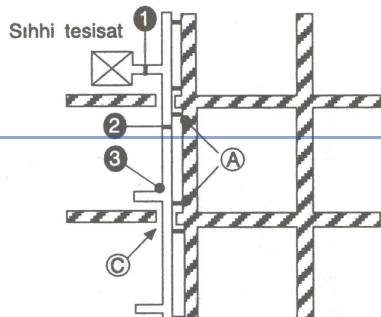
1- musluk ve bataryaların açma, kapama, ayarlama v.s. sırasındaki kısa süreli münferit yüksek sesleri dikkate alınmaz.  
2- Havalandırma tesisatında dikkat çekmeyen devamlı seslerde 5bB kadar fazlalığa müsaade edilir.

Atık su tesisatı yapıların ayrılmaz bir parçası olup, bu tesisatta oluşacak gürültüler kaçınılmazdır. Alınacak çeşitli önlemlerle gürültü seviyesi önemli ölçüde düşürülebilir.

Gürültüye neden olan başlıca faktörler:

- Kullanılan yapı malzemelerinin cinsi (ağır veya hafif oluşu)
- Yapı ve tesisat uygulamalarının kalitesi (işçiliği)
- Atık su tesisatında kullanılan malzemenin cinsi
- Atık su tesisatının ana yapı ile olan bağlantıları
- Çalıştırma şartları ve kullanıcının kullanım tarzı.

Atık su tesisatındaki gürültü kaynakları ise genellikle banyo küveti, duş teknesi, klozet, lavabo gibi gereçler olup bu gereçlerden çıkan suyun borular ve bağlantı parçalarından (dirsek, te gibi) geçerken hava ve kütle tesirli ses çıkarmasıyla gürültü oluşur. Ayrıca tesisatın ana yapıya bağlantısı ses izolasyonu önlemi alınmadan yapılmışsa, meydana gelen kütle tesirli sesler bağlantı elemanları aracılığıyla ana yapıya iletilir. Bilindiği gibi katı malzemeler sesi hava ve sudan daha çok iletirler.



#### Komşu mekanlara gürültünün iletilmesi

- (A) İniş borularının duvarlara tesbiti
- (B) Yatay boruların tavanlara tesbiti
- (C) Döşeme ve duvarlardan boru geçişleri

#### Gürültü kaynakları

- (1) Sihhi tesisat (klozet, banyo küveti, ...)

*Şekil 3- atık su tesisatında gürültü kaynakları ve gürültü ileten tesisat sistemleri*

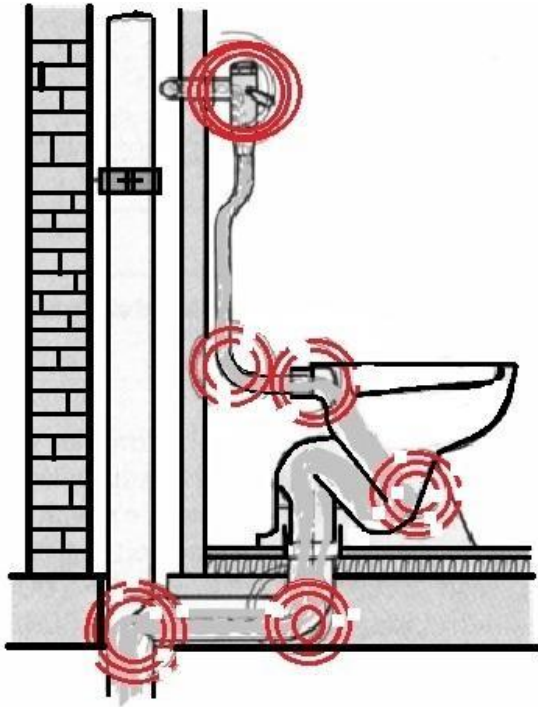


IMAGE 11  
PROPERTY OF  
KALDE  
-4-

*Şekil 4 – atık su tesisatında oluşan gürültü bölgeleri*

Üst katlardan çıkan su düşey kolonlardan aşağıya doğru akarken suyun miktarına ve hızına bağlı olarak boruların cidarında direct olarak hava sesi meydana getirir. Aynı zamanda kütle tesirli ses de tespit elemanları, duvar ve döşeme yardımıyla komşu mekanlara geçerler. Akış yönünü değiştiren dirsekler, te gibi parçalar mevcut sesin artmasına neden olurlar. Aynı durumlar yatay döşenen boru sisteminde de oluşur ve aynı yolla

## Kalde

### Kalde Atık Su boruları Teknik Bilgiler

komşu mekanlara iletilir. Hava sesinin yayılmaması için ya yoğunluğu fazla olan boru ve bağlantı parçaları kullanılmalı tesisat için veya ses izolasyon malzemesi ile kaplanmalıdır.

Ağır malzeme kullanımı detay ve montaj zorlukları getirdiğinden hafif ses yutan malzeme kullanımı tercih edilmelidir.

**Kalde-mute** boru ve bağlantı parçaları ses yutma özelliklerinden dolayı 1. Tercih nedenidir.

Kütle tesirinin neden olduğu sesin iletilmesini önlemek için birbiri ile temas eden malzemelerin arasına direkt teması kesen ses yutucu özelliği olan aynı zamanda basınca dayanıklı esnek bir malzeme konulmalıdır.

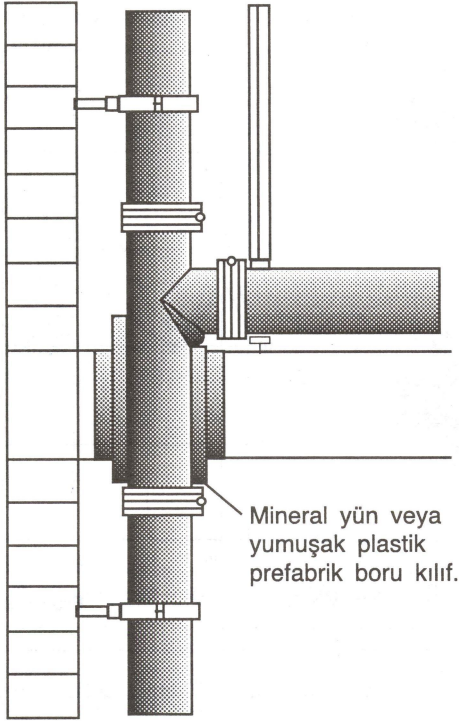


İMAGE 11  
İMAGE 10  
İMAGE 12  
-4-

*Şekil-4 kütle sesinin ana yapıya iletilmesini önleyen ses yutucu kılıf ve esnek malzeme takviyeli kelepçeler.*

Burada esnek malzemedен kasıt kesinlikle lastik olmayıp, dinamik sertliği çok düşük olan cam yünü-taş yünü gibi mineral elyafli malzemeler ile polietilen veya kauçuk esaslı köpük malzemelerdir. (flex malzemeler) dinamik sertliği düşük olan bu malzemeler sesi yutarak iletmezler. Oysa lastiğin dinamik sertliği çok yüksek olup, sesi iletir.

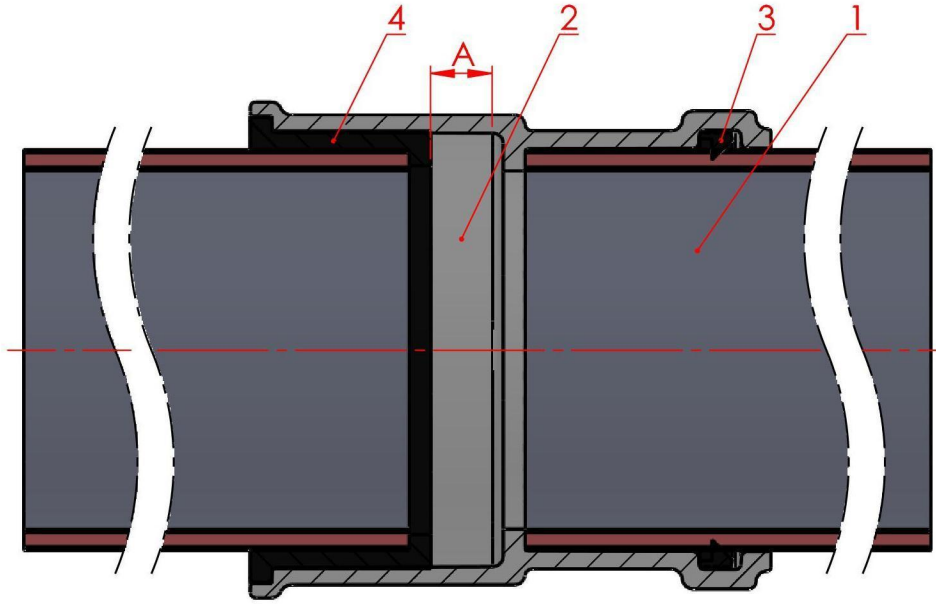
## KOMPANSATÖR MANŞON

## Kalde

### Kalde Atık Su boruları Teknik Bilgiler

Kompansatör manşon, atık su tesisatlarında kullanılan mufsu borular ile bağlantı parçalarının (dirsek , te v.b.) birbirine bağlantısını sağlayan bir bağlantı parçasıdır. Atık su tesisatında ısıl genleşmelerden dolayı meydana gelebilecek boyutsal değişiklikleri özel kompansatör contası sayesinde boru ile bağlantı parçası arasında A mesafesi kadar bir boşluk ( $A > 10$  mm) bırakarak absorbe eder.

Geleneksel tesisatlarda bu boşluk boru geri çekilerek yapılmaktaydı ancak bu çok güvenli bir teknik değildir. **Kalde-mute** kompansatör manşon özel kompansatör contası sayesinde bunu sağlamakta ve atık su tesisatı sistemini güvenli hale getirmektedir.



Şekil-5

- 1- pipe
- 2- kompansatör manşon
- 3- conta
- 4- kompansatör conta

#### Montaj talimatı

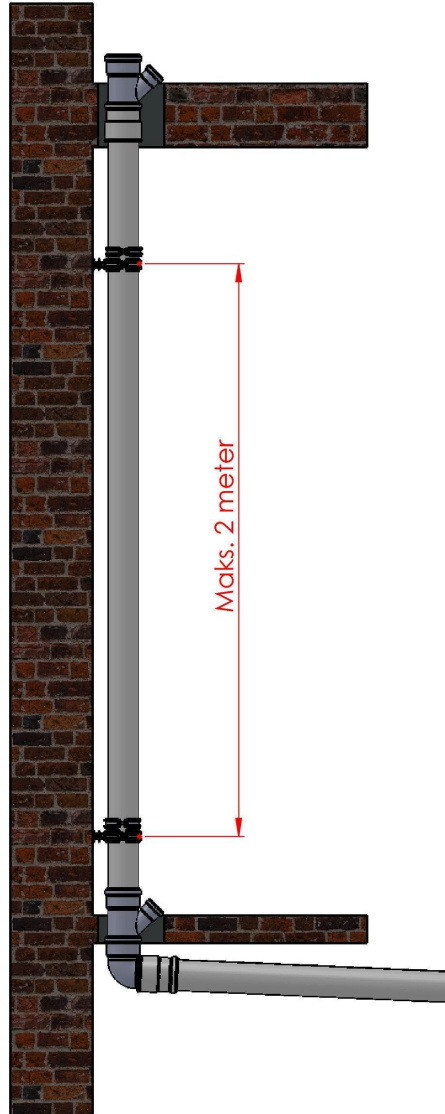
Kompansatör manşon ile montaj yapılırken şu kurallara uyulmalıdır.

- Boru ucunu ve manşonun uçlarını temizleyin.
- Kompansatör contayı temizlenen borunun ucuna takın ( boru ucunun kompansatör contasının sonundaki kademeye oturduğuna emin olun.
- Kompansatör contasının dış yüzeyini ve fittingsin içinde oturacağı yuvayı yağlayınveya sıvı sabun sürün.
- Boru ile kompansatör manşonu birleştirin. (kompansatör manşonun dış kademesinin manşondaki yuvaya oturduğuna emin olun.)

### Boruların bağlanması

**Kalde-mute** boruların uzamaları dikkate alınarak döşenmesi gerekir.

- Yatay döşemelerde boru kelepçeleri arasındaki mesafe ortalama boru çapının 10 katı kadar olmalıdır.
- Dikey döşemelerde boru kelepçeleri arasındaki mesafe ortalama 1,5m olmalıdır. Max. Aralık 2 metreyi geçmemelidir. (Şekil-6)
- Dikey boru hatları 2,5m den yüksek katlar için boru bağlantısı için 1 duvara sabitlenen kelepçe ve bir serbest kelepçe kullanılmalıdır. (Şekil-7)
- Sabit kelepçeler mufsuz borularda doğrudan borunun alt ucundaki ekleme parçasının üzerine yerleştirilmelidir. (Şekil-8)



Şekil-6

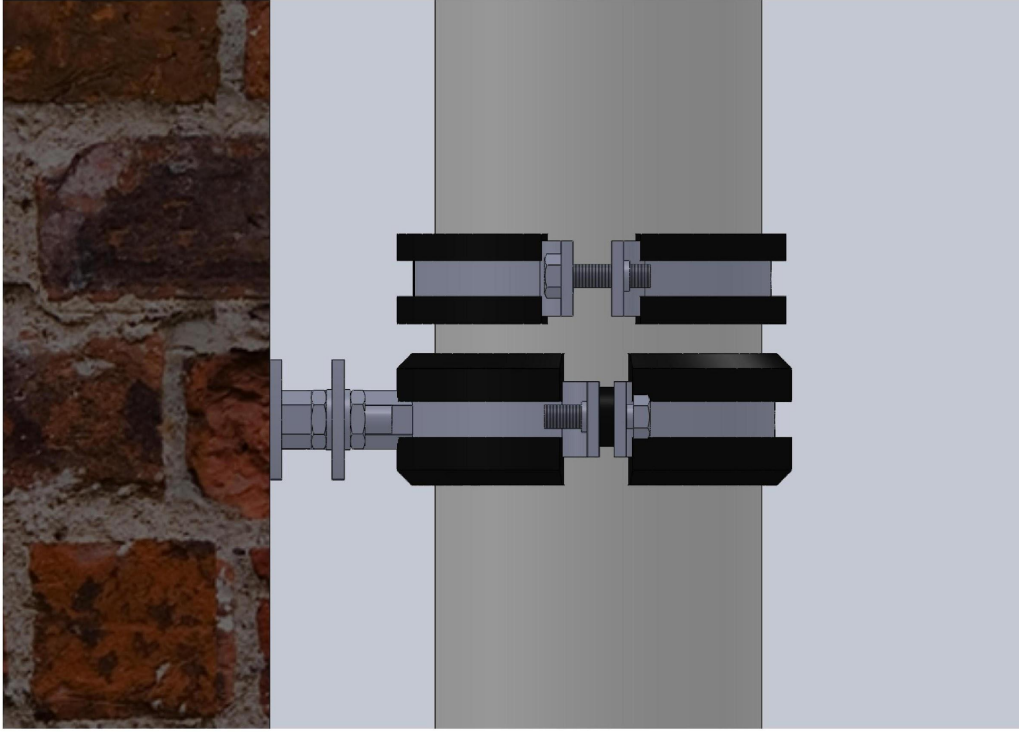
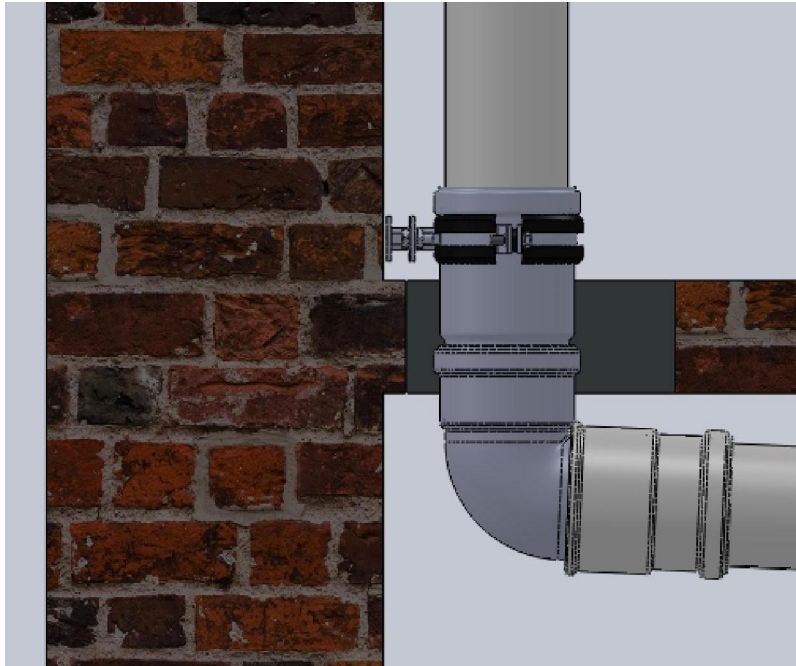


İMAGE 1/1  
İMERİGE OF  
ORİGİNE 1/1  
-4-

*Şekil-7*



*Şekil-8*



**MONTAJ VE DEPOLAMA****Kalde-Mute PP ve PVC Atık Su Boruların Montajında Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar**

1. **Kalde-mute** atık su boruları çarpma, vurma vb. etkilerden korunmalıdır. Sıcaklığın 0 °C' ye yakın olduğu durumlarda borunun kırılabilirliği arttığından bu husus daha da önem kazanmaktadır.
2. Zemin ve tavan geçişlerinde ısı ve rutubet geçişini önleyecek yalıtımın yapılması gerekir.
3. **Kalde-mute** boru ve bağlantı parçaları üzerinde; çentik, kesik ya da iz yapacak işlemlerden kaçınılmalıdır. Dikey olarak döşenen borularda, borular bağlantı parçaları ile birleştirildikten hemen sonra kelepçe ile sabitlenmeli ve kaymaları engellenmelidir.
4. Montaj sırasında contaların üzerine çok az sıvı sabun veya gres yağı sürülerek **kalde-mute** boru ve ek parçaların birbirine kolay geçmesi sağlanmalıdır.
5. **Kalde-mute** Boru ve ek parçaları contasız kesinlikle birleştirilmemelidir.
6. Şap altında kalacak **kalde-mute** borulara, şap dökülmeden önce kesinlikle aşağıdaki yöntemlerden birine göre test edilmelidir. AS 2032

**Su Testi:** Test edilecek boru hattı zeminden minimum 1m'den aşağı düşmeyecek seviyede su ile doldurulmalıdır. Düzenek üst noktadan test edilmeli ancak bu üst nokta en alt seviyeden yüksekliği 5m' yi geçmemelidir. Test sızıntı olmadan en az 15 dak. Su seviyesini muhafaza etmelidir. Her bir birleşim yerinde sızıntı olup olmadığı gözlemleyerek kontrol edilmeli ve herhangi bir kusur varsa tamir edilmeli ve test tekrarlanmalıdır.

**Hava Testi:** boru hattına hava yavaş yavaş uygun yöntemle 0,5 bar basınç elde edilinceye kadar uygulanır. Bu basınç daha sonra en az 3 dak. Süreyle muhafaza edilmelidir. 3 dakikanın sonunda görünür kaçak olmamalıdır. Daha sonra hava sağlayan sistem kapatılmalı, boru içerisindeki sağlanan hava basıncı 60 saniyede 0,35 barın altına düşmezse boru hattı yeterli sayılır. Herhangi bir şekilde basınç belirtilen limitler dahilinde muhafaza edilemiyorsa, hattın içerisine tekrar hava verilmeli ve sabunlu su ile hazırlanmış solüsyon birleşim yerinin üzerine dökerek sızıntı olup olmadığı kontrol edilmelidir. Sızıntı varsa mutlaka onarılmalı ve test tekrarlanmalıdır.

**Kalde-mute Boruların, Taşınması, Boşaltılması ve Depolanmasında Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar**

1. Ürünün bir yerden başka bir yere taşınması: Ürünler taşınma esnasında kesinlikle düşürülmemelidir. Borular götürüleceği yere bağ halinde götürülmelidir.
2. Ürünün araçtan boşaltılması: Ürünler araçtan atılmamalıdır. Bağ halinde düzgün bir zemine yerleştirilmelidir. Ürünlerin araçtan düşmeleri de önlenmelidir.
3. Ürünlerin Depolanması: Ürünler düzgün istiflenmelidir, gerekirse altına palet konulmalıdır. Borular üst üste istiflenirken; muf kısımlarının birbirine temas etmeyecek şekilde dışarıda bırakılmasına dikkat edilmelidir.

Ayrıca depolama sırasında boru bağlarının yüksekliğinin 1,5 metreyi geçmemesine dikkat edilmelidir.