



01.02.2022

Yerden Isıtma Sistemleri

 **kalde**[®]
Kalıcı Değer



PE-X PANEL RADIATORS
PE-100 MANIFOLTS
PE-RT
PVC-U
KORUGE
PE-X
FLEXP
GENERAL BRASS FITTINGS
SuperMUTE
PP-R
PE-100
MANIFOLTS
FLEXP
KORUGE
PP-R
PE-100
FLEXP
PE-X
PE-RT
PVC-U
MANIFOLTS
PP-R
TOWEL RADIATORS
PE-X
KORUGE
FLEXP
PE-100
SuperMUTE
MANIFOLTS
PP-R
TOWEL RADIATORS
PE-RT
GENERAL BRASS FITTINGS
FLEXP
KORUGE
PP-R
SuperMUTE
TOWEL RADIATORS
PVC-U
PE-100
PE-X
MANIFOLTS
PP-R
TOWEL RADIATORS
PVC-U
PE-100
PE-X
PANEL RADIATORS
MANIFOLTS
FLEXP
GENERAL BRASS FITTINGS
PE-RT
KORUGE

Türkiye'de ve 40 ülkede tesisat ustalarının ilk tercihi.

Neden Kalde?

Kalde dünya çapında müşterilerine üstün kaliteli ürünler üretmede, entegre çözümler tasarlamada ve geliştirmede 40 yıldan fazla deneyimi ile boru ve fittingler konusunda lider üretici şirketlerden biridir.

Şirket Asya ve Avrupa kıtalarının buluştuğu İstanbul, Türkiye’de bulunmaktadır.

Avrupa, Asya ve Afrika arasındaki stratejik konumumuz, güvenilir tedarik zinciri ile iş ortaklarımıza ve müşterilerimize hizmet sunmada ve dünya çapındaki pazarlarda rekabette bize benzersiz avantajlar sağlamaktadır. Ürünlerimizi hali hazırda Almanya, Macaristan, Romanya, Avusturya, Yunanistan, Bulgaristan, Rusya, Ukrayna, Mısır, Suriye, Lübnan vs. dahil tüm dünyada 40’un üzerinde ülkeye ihraç etmekteyiz.

Kalde tamamı 300.000 metre kare olan tasarım, ürün geliştirme ve kalite kontrol tesislerine sahiptir.

PP boruları, PP fittingleri, Al-pex & PE-rt boruları, vida fittingleri, pres fittingleri, PE-x boruları ve kolektörleri de içeren geniş bir ürün yelpazesinde imalat yapmaktadır. Aynı zamanda SKZ (Almanya) ve AENOR (İspanya) gibi saygın ana kuruluşlardan uluslararası akreditasyonlu sertifikalara sahiptir. Ayrıca yönetim kalitemiz ISO tarafından sertifikalandırılmıştır.

Yüksek kaliteli ürünlerimiz ve iş tecrübelerimizden dolayı kendimizle gurur duyuyoruz...

Vizyonumuz, sürekli araştırma ve geliştirme ile müşterilerimize artan çeşitlilikte yüksek kaliteli ürünler ve çözümler sağlamaktır. Müşterilerimizle ve tedarikçilerimizle uzun dönemli ortaklıklar geliştirmeyi amaçlamaktayız.

Şirket içindeki ekip çalışmasının yanında müşterilerimizle ve ortaklarımızla yakından çalışarak entegre çözümler yaratmaktayız. 1500 profesyonelden oluşan pazar odaklı çalışma ekipleri ve güçlü yönetim ekibiyle birlikte dünya çapında iş ortaklarımıza ve müşterilerimize hızlı yanıt veren ve değer katan çözümler sunmaktayız.

İşte bu sebeple **kalde** dünya çapında yüzlerce müşterinin “İlk Tercih” olmaktadır.

Kalde Değer Taahhüdümüz.

Kalde 1977 yılında müşterilerine en iyi hizmeti sağlamaya kendini adanmış dört genç mühendis tarafından kurulmuştur.

Bu maneviyat bugün halen yaşatılmaktadır ve misyonumuzun odağındadır.

Kalde’nin Başarısı Bir Çok Faktörün Sonucudur.

- **Yüksek kalitedeki** ürünler
- **En iyi deneyimlerin** kullanılması
- **Yegane** gereksinimlerinizi karşılayan ürünler
- **Kanıtlanmış** ürünler
- **Toplam** müşteri memnuniyeti
- Her bir müşteri ile **başarılı uzun vadeli** ilişkiler
- 1500 kişiden oluşan **kendini adanmış ekip**

İçindekiler

Çok Katmanlı PE-RT Borular	6
Kalde Pres Fittings Montaj İşlemi	10
Çok Katmanlı PE-RT Borular	14
Pres Fittingsler	14
Çapraz Bağlı Polietilen PE-X Borular	20
PE-RT Borular	27
PE-X Boru ve Fittingler	34
Sabit Uçlu Bağlantı Parçası	38
Çıkma Uçlu Fittingsler	42
Sabit Uçlu Fittingsler	45

Yerden Isıtma Sistemleri

Çok Katmanlı PE-RT Borular

PE-RT borular Alüminyum çekirdekli sıcaklığa dayanıklılığı artırılmış polietilen malzemeden üretilmektedir. Multilayer PE-RT borular 5 katmandan oluşmaktadır. Alüminyum kompozit borunun beş katmanlı boru tasarımı, plastiğin olağanüstü özelliklerini alüminyumun faydalarıyla birleştirir.

Uygulama alanı

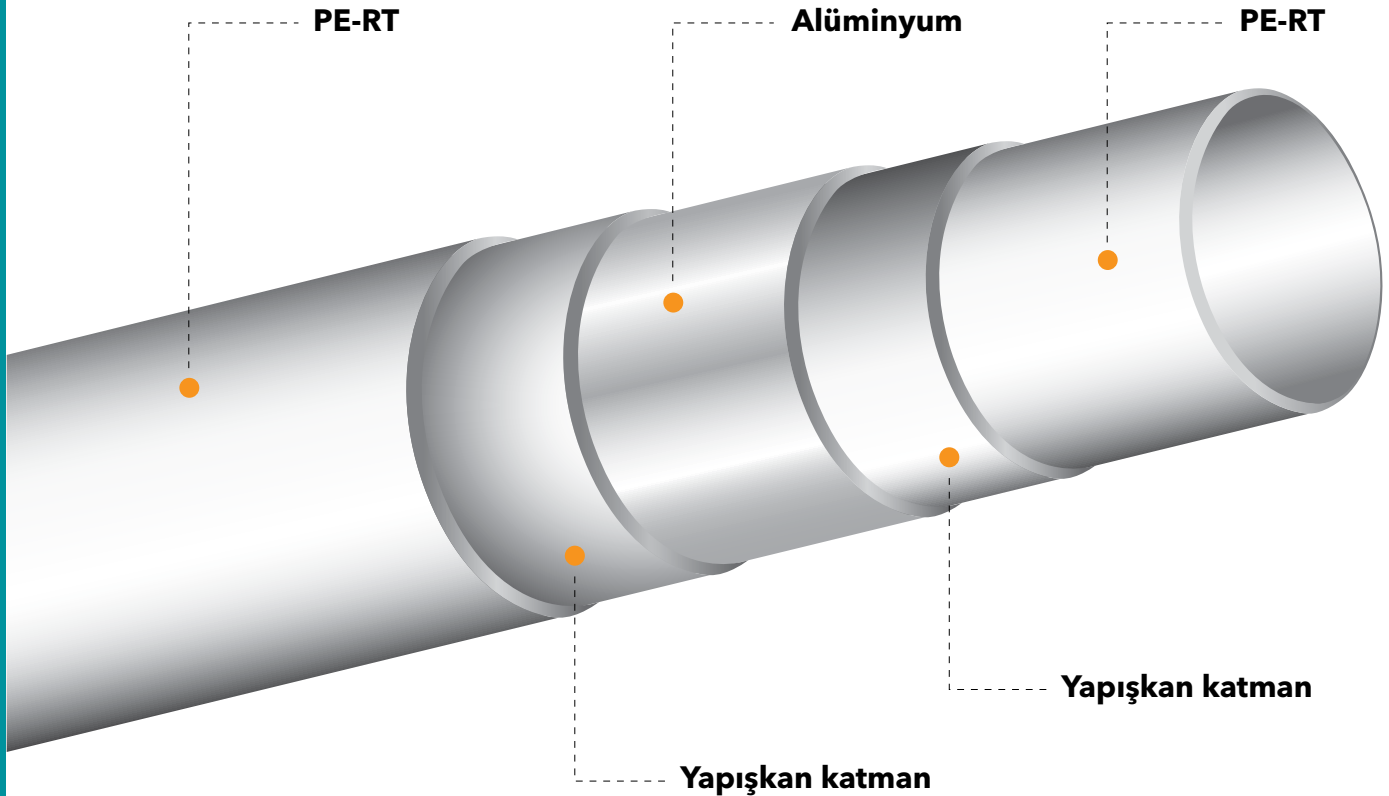
- İçme suyu uygulamaları
- Yerden ısıtma
- Radyatör bağlantılarında

Uygulanan Normlar

- SKZ Yönergesi HR 3.12 (A349 ısıtma kompozit boru test işareti)
- BGA KTW (içme suyu onayı)
- DVGW W 542
- EN ISO 21003

Boru Tasarımı

- İç boru katmanı (PE-RT, DIN 16833)
- Yapışkan katman
- Alüminyum katman
- Yapışkan katman
- Dış boru katman (PE-RT, DIN 16833)



Kalde Pres Fittings

Hammadde, Teknik Özellikler ve Standartlar

- Malzeme: CuZn36Pb2As (CW602N) (EN 12164)
- Ø20 - 40mm
- EN 1254 - 3: Bakır ve Bakır alaşımları - Boru bağlantı parçaları - bölüm:3 Plastik borularda kullanılan sıkma bağlantı parçaları
- Çinkosuzlaşma dayanımı: CR/DRA (en büyük çinkosuzlaşma derinliği <200 µm, EN ISO 6509)
- Bağlantı parçası tipi: Tip A (EN 1254-3, Şekil A-5)
- Kullanım alanı: ısıtma ve soğutma sistemlerinde, içme suyu, radyatör sistemleri, yerden ısıtmada, çiller suyu, fancoil sistemleri
- Tip A sıkma bağlantı parçaları farklı tür plastik borular ile kullanılmaya uygundur. İç destekli Tip A bağlantı parçaları sadece polietilen boru malzemeleri ile kullanılmak için tavsiye edilir.
- En yüksek sıcaklık ve basınç: montajı yapılmış birleştirme için en yüksek sıcaklık (içme suyu hattı için 80°C geçmemelidir.) ve en yüksek basınç detayları ilgili plastik boru standartlarında belirtilen boru malzemesi performansına uygundur. (Tablo 5)
- Kalde pres fittings malzemesinin Arsenikli kullanımının temel amacı korozyon direncinin diğer bakır alaşımlı malzemelerin korozyon direncinden yüksek olmasıdır.
- Kalde pres fittings malzemesinin sertliği 100-112 HB değerindedir. Ayrıca bütün malzemelere gerilim giderme tavlama uygulanmaktadır. (EN ISO 196)
- Kalde pres fittings malzemesinin kimyasal kompozisyonu Tablo 1'deki gibidir.

Tablo 1

Kimyasal Kompozisyon % (Min) (EN 12164)													
Sembol	No	Element	Cu	Al	As	Fe	Mn	Ni	Pb	Sn	Zn	Diğerleri toplam	Yoğunluk g/cm ³
CuZn36Pb2As	CW602N	En az	61	-	0.02	-	-	-	1.7	-	Kalan	-	8.4
		En çok	63	0.05	0.15	0.1	0.1	0.3	2.2	0.1	-	0.2	

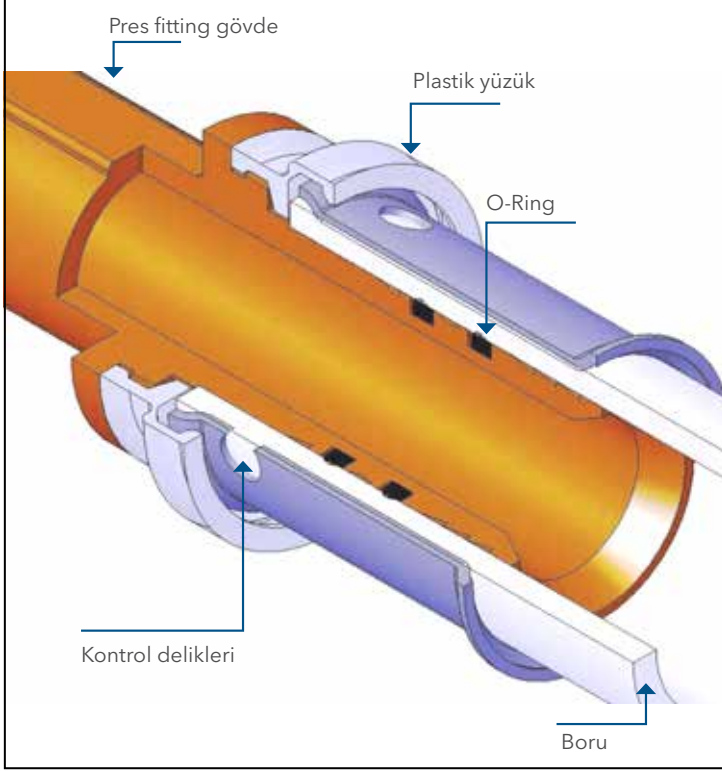
Yerden Isıtma Sistemleri

Tablo 5 DIN 16834 izin verilen çalışma basınçları SF = 1,6

Sıcaklık °C	Servis Ömrü Yılı	Boru Serisi (S)					
		6.3	5	4	3.2	2.5	2
		Standart Boyut Oranı (SDR)					
		13.6	11	9	7.4	6	5
İzin Verilen Çalışma Basıncı, Bar							
20	1	9.4	11.8	14.7	18.4	23.6	29.5
	5	9.3	11.7	14.6	18.2	23.3	29.2
	10	9.2	11.6	14.5	18.2	23.2	29.1
	25	9.2	11.6	14.4	18.1	23.1	28.9
	50	9.1	11.5	14.4	18	23	28.8
	100	9	11.3	14.1	17.6	22.6	28.2
40	1	7.2	9	11.3	14.1	18	22.5
	5	7.1	8.9	11.1	13.9	17.8	22.3
	10	7	8.9	11.1	13.9	17.7	22.2
	25	7	8.8	11	13.8	17.6	22
	50	7	8.8	11	13.7	17.5	21.9
	100	6.9	8.7	10.9	13.6	17.5	21.8
60	1	5.5	6.9	8.6	10.8	13.8	17.2
	5	5.4	6.8	8.5	10.6	13.6	17
	10	5.4	6.8	8.5	10.6	13.5	16.9
	25	4.9	6.2	7.7	9.6	12.3	15.4
	50	4.3	5.4	6.8	8.5	10.9	13.6
	100	4.3	5.4	6.8	8.5	10.9	13.6
70	1	4.8	6	7.5	9.4	12	15
	5	4.7	5.9	7.4	9.3	11.9	14.9
	10	4.3	5.4	6.7	8.4	10.7	13.4
	25	3.6	4.5	5.7	7.1	9	11.3
	50	3.3	4.1	5.2	6.4	8.3	10.3
	100	3.3	4.1	5.2	6.4	8.3	10.3
80	1	4.2	5.3	6.6	8.2	10.5	13.1
	5	3.6	4.5	5.6	7.1	9	11.3
	10	3.1	4	4.9	6.2	7.9	9.9
	25	2.1	2.7	3.4	4.2	5.4	6.8
	100	2.1	2.7	3.4	4.2	5.4	6.8
95	1	3.1	4	5	6.2	7.9	9.9
	5	2.3	2.9	3.6	4.5	5.8	7.2
	(10)1	(2,0)1	(2,5)1	(3,1)1	(3,9)1	(5,0)1	(6,3)1

Yerden Isıtma Sistemleri

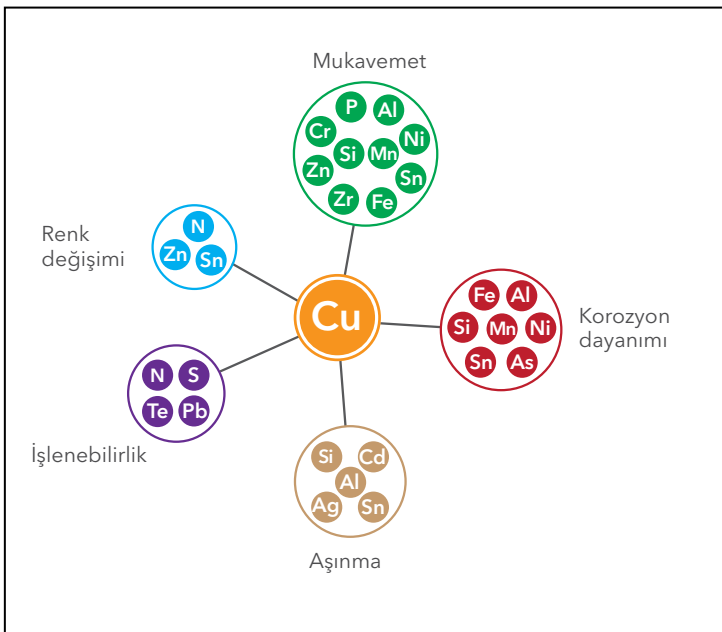
Şekil - 1: Pres Fittings Kesit Görünümü



Kalde Pres fittingleri TH - U - H - F - B pres aletleriyle kullanılabilirler.

Şekil - 2: Alaşım Elementlerinin Etkileri

Kalde pres fittinglerinde kullanılan malzemenin kimyasal kompozisyonundaki alaşım elementlerinin malzemeye etkisi aşağıdaki şemada belirtilmiştir.



Yerden Isıtma Sistemleri

Mukavemet Artırıcı Alaşım Elementleri

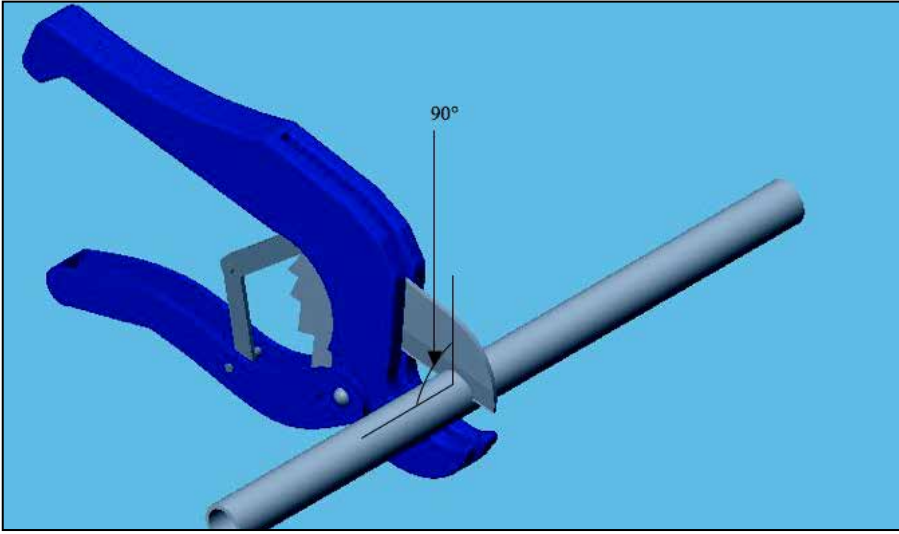
- Krom (Cr)
- Alüminyum (Al)
- Fosfor (P)
- Demir (Fe)
- Silisyum (Si)
- Manganez (Mn)
- Çinko (Zn)
- Zirkonyum (Zr)
- Kalay (Sn)
- Nikel (Ni)
- Berilyum (Be)
- Kobalt (Co)

Korozyon Dayanımını Artırıcı Alaşım Elementleri

- Nikel (Ni)
- Alüminyum (Al)
- Kalay (Sn)
- Manganez (Mn)
- Arsenik (As)
- Demir (Fe)
- Silisyum (Si)

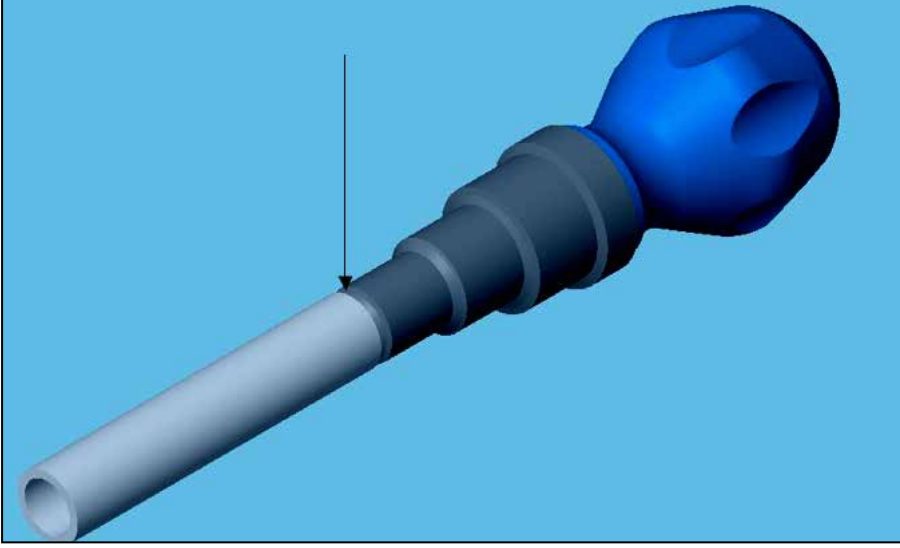
Kalde Pres Fittings Montaj İşlemi

1- Boru 90°'lik açıyla dik olarak kesilmelidir.

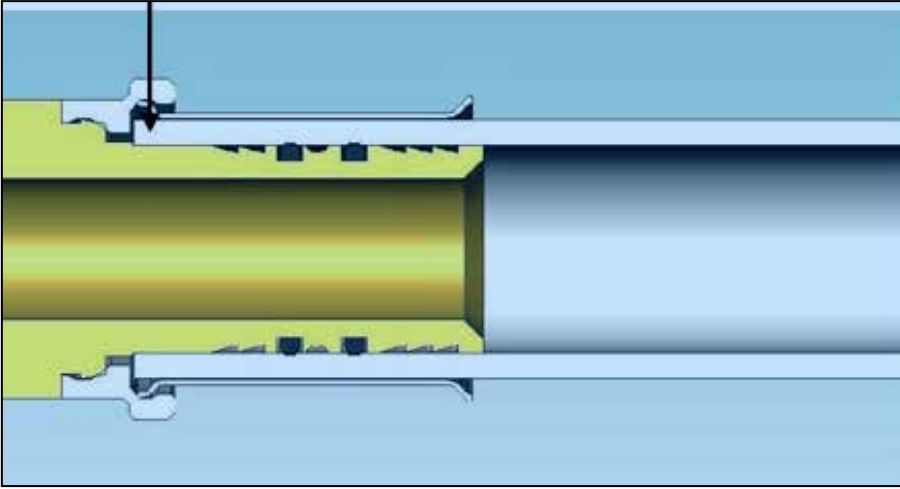


Yerden Isıtma Sistemleri

2- Boru ile bağlantı elemanı birleştirilmeden önce borunun kalibre edilmesi gerekir borunun kademelendirilmesi çok önemlidir. boru ucunda kir ve artık kalmamalıdır.

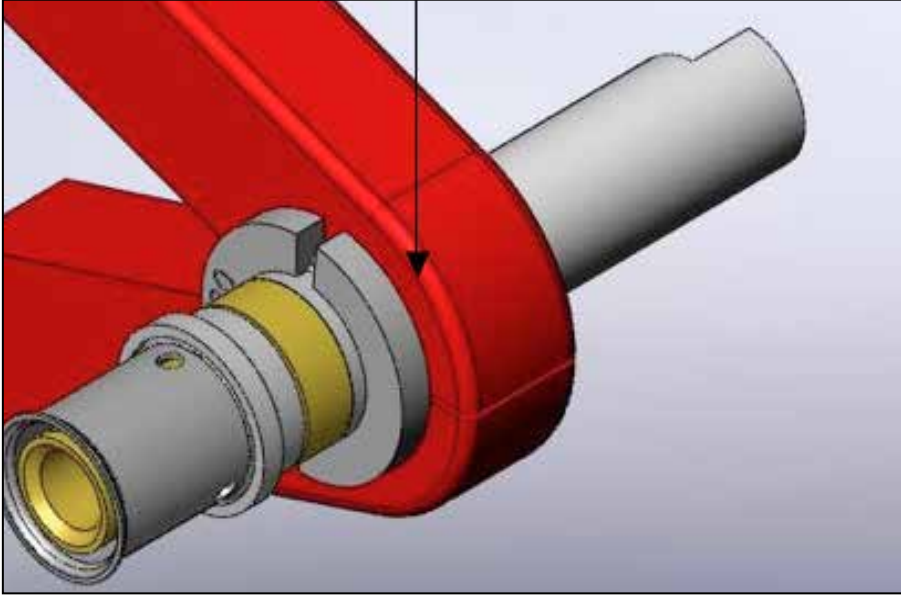


3- Boru kalibre edildikten sonra fitting borunun içine geçirilir, boru sonuna kadar itilir, pres yüksüğündeki 3 delikten borunun yerine oturup oturmadığı kontrol edilir.

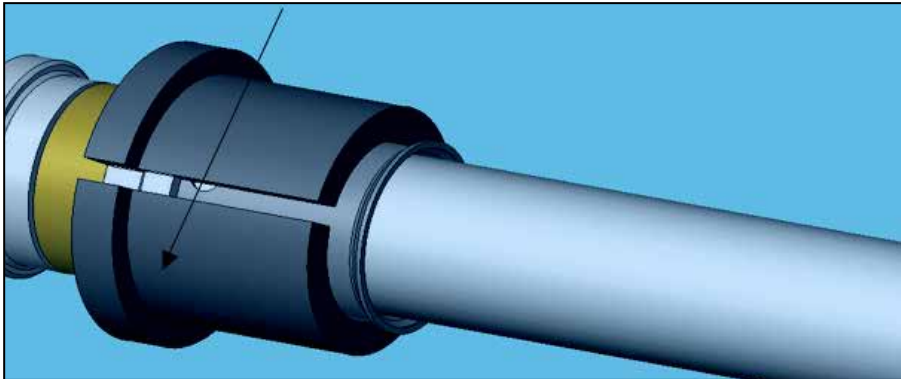


Yerden Isıtma Sistemleri

4- Çelik pres yüksüğü, transparan plastik körüğe dayandırılır. Pres aleti çelik yüksüğün üzerine yerleştirilir ve preslenir.



Not: Doğru preslemenin yapılabilmesi için bağlantının düzgün şekilde sıkma aparatı çenelerinin arasına yerleştirilmesi gerekir.



Kontrol:

- Yüksük çevresi boyunca eşit halkalar şeklinde presleme izleri görülür.
- Fitting içindeki boru pozisyonunun tekrar çelik yüksükteki 3 delikten kontrol edilmesi gerekir.
- Montaj işleminde DIN 1988 standardı dikkate alınmalıdır.
- Montaj işlemin bittikten sonra sistem 24 saat içinde basınçlı hava veya su ile test edilmelidir.

Yerden Isıtma Sistemleri

Boru Tasarımı

Karakteristikler	Birim	Pe-rt
Tasarım	[-]	5 katman
Diffüzyon katmanı	[-]	Alüminyum katmanı
Oxygen diffusion	mg/l d	<0.005

Isıl Özellikler

Karakteristikler	Birim	Pe-rt
Isı iletim katsayısı	W / mK	0,430
Isıl genleşme katsayısı	Mm / mK	0,026

Mekanik Özellikler

Karakteristikler	Birim	Pe-rt
Yüzey pürüzlülüğü	mm	0,007
Bükülme çapı at 23 °C	mm	5 DN

Boyutlar

Ölçü mm	Et kalınlığı mm	Al kalınlığı mm	Ağırlık kg/m	Su Kapasitesi m/l	Rulo Uzunluğu m
16.0	2.00	0.20	0.104	0.113	200/100
20.0	2.00	0.24	0.138	0.201	200/100
26.0	3.00	0.30	0.226	0.314	50
32.0	3.00	0.40	0.355	0.531	50

Yerden Isıtma Sistemleri

PE-RT Borular

PE-RT Boru

Kod	Ölçü	Adet
3522-prt-160000	16 x 2	200
3522-prt-200000	20 x 2	100
3522-prt-260000	26 x 3	50
3522-prt-320000	32 x 3	50



PE-RT Boru

Kod	Ölçü	Adet
3522-prt-320001	32 x 3	50
3522-prt-400001	40 x 3,5	35



Pres Fittingsler

Dirsek 90°

Kod	Ölçü	Adet
3461-elb-160000	16 x 16 x 2	150
3461-elb-200000	20 x 20 x 2	80
3461-elb-260000	26 x 26 x 3	50
3461-elb-320000	32 x 32 x 3	30
3461-elb-400000	40 x 40 x 3,5	30



Dişi Dirsek

Kod	Ölçü	Adet
3461-efo-160b00	16 x 1/2" x 2	120
3461-efo-200b00	20 x 1/2" x 2	100
3461-efo-200c00	20 x 3/4" x 2	50
3461-efo-260c00	26 x 3/4" x 3	50
3461-efo-321000	32 x 1" x 3	30
3461-efo-401a00	40 x 1 1/4" x 3,5	30



Yerden Isıtma Sistemleri

Erkek Dirsek

Kod	Ölçü	Adet
3461-emo-160b00	16 x 1/2" x 2	150
3461-emo-200b00	20 x 1/2" x 2	120
3461-emo-200c00	20 x 3/4" x 2	100
3461-emo-260c00	26 x 3/4" x 3	50
3461-emo-321000	32 x 1" x 3	30
3461-emo-401a00	40 x 1 1/4" x 3,5	30



Ayaklı Dirsek

Kod	Ölçü	Adet
3461-ewo-160b01	16 x 1/2" x 2	50
3461-ewo-200b01	20 x 1/2" x 2	50
3461-ewo-200c01	20 x 3/4" x 2	50
3461-ewo-260c01	26 x 3/4" x 3	50



Ayaklı Dirsek (İkili)

Kod	Ölçü	Adet
3461-ewd-160b01	16 x 1/2" x 2	40
3461-ewd-200b01	20 x 1/2" x 2	40



Nipel

Kod	Ölçü	Adet
3461-ndb-160000	16 x 16 x 2	200
3461-ndb-200000	20 x 20 x 2	150
3461-ndb-260000	26 x 26 x 3	100
3461-ndb-320000	32 x 32 x 3	50
3461-ndb-400000	40 x 40 x 3,5	50



Yerden Isıtma Sistemleri

Dişi Nipel

Kod	Ölçü	Adet
3461-nfo-160b00	16 x 1/2" x 2	150
3461-nfo-200b00	20 x 1/2" x 2	150
3461-nfo-200c00	20 x 3/4" x 2	100
3461-nfo-260c00	26 x 3/4" x 3	100
3461-nfo-261000	26 x 1" x 3	70
3461-nfo-321000	32 x 1" x 3	50
3461-nfo-321a00	32 x 1 1/4" x 3,5	50
3461-nfo-401000	40 x 1" x 3,5	30
3461-nfo-401a00	40 x 1 1/4" x 3,5	30



Erkek Nipel

Kod	Ölçü	Adet
3461-nmo-160b00	16 x 1/2" x 2	150
3461-nmo-200b00	20 x 1/2" x 2	150
3461-nmo-200c00	20 x 3/4" x 2	150
3461-nmo-260c00	26 x 3/4" x 3	100
3461-nmo-261000	26 x 1" x 3	80
3461-nmo-321000	32 x 1" x 3	70
3461-nmo-321a00	32 x 1 1/4" x 3,5	50
3461-nmo-401000	40 x 1" x 3,5	30
3461-nmo-401a00	40 x 1 1/4" x 3,5	30



Redüksiyon Nipel

Kod	Ölçü	Adet
3461-rdn-201600	20 x 2 / 16 x 2	150
3461-rdn-261600	26 x 3 / 16 x 2	100
3461-rdn-262000	26 x 3 / 20 x 2	100
3461-rdn-321600	32 x 3 / 16 x 2	70
3461-rdn-322000	32 x 3 / 20 x 2	70
3461-rdn-322600	32 x 3 / 26 x 3	70
3461-rdn-403200	40 x 3,5 / 32 x 3	50



Yerden Isıtma Sistemleri

Te

Kod	Ölçü	Adet
3461-tee-160000	16 x 16 x 16 x 2	60
3461-tee-200000	20 x 20 x 20 x 2	50
3461-tee-260000	26 x 26 x 26 x 3	30
3461-tee-320000	32 x 32 x 32 x 3	25



Redüksiyon Te

Kod	Ölçü	Adet
3461-rte-201616	20 x 16 x 16 x 2	50
3461-rte-202016	20 x 20 x 16 x 2	50
3461-rte-261620	26 x 3 / 16 x 2 / 20 x 2	30
3461-rte-261621	26 x 3 / 16 x 2 / 20 x 2,5	30
3461-rte-262016	26 x 3 / 20 x 2 / 16 x 2	30
3461-rte-262020	26 x 3 / 20 x 2 / 20 x 2	30
3461-rte-262616	26 x 3 / 26 x 3 / 16 x 2	30
3461-rte-262620	26 x 3 / 26 x 3 / 20 x 2	30
3461-rte-322026	32 x 3 / 20 x 2 / 26 x 3	30
3461-rte-322626	32 x 3 / 26 x 3 / 26 x 3	30
3461-rte-323220	32 x 3 / 32 x 3 / 20 x 2	30
3461-rte-323226	32 x 3 / 32 x 3 / 26 x 3	30



İnegal Te

Kod	Ölçü	Adet
3461-tio-162016	16 x 20 x 16 x 2	50
3461-tio-201620	20 x 16 x 20 x 2	50
3461-tio-202620	20 x 2 / 26 x 3 / 20 x 2	30
3461-tio-261626	26 x 3 / 16 x 2 / 26 x 3	30
3461-tio-262026	26 x 3 / 20 x 2 / 26 x 3	30
3461-tio-263226	26 x 3 / 32 x 3 / 26 x 3	30
3461-tio-321632	32 x 3 / 16 x 2 / 32 x 3	30
3461-tio-322032	32 x 3 / 20 x 2 / 32 x 3	30
3461-tio-322632	32 x 3 / 26 x 3 / 32 x 3	30



Yerden Isıtma Sistemleri

Dişi Te

Kod	Ölçü	Adet
3461-tfo-160b16	16 x 1/2" x 16 x 2	60
3461-tfo-200b20	20 x 1/2" x 20 x 2	50
3461-tfo-200c20	20 x 3/4" x 20 x 2	50
3461-tfo-260b26	26 x 1/2" x 26 x 3	30
3461-tfo-260c26	26 x 3/4" x 26 x 3	30
3461-tfo-320b32	32 x 1/2" x 32 x 3	30
3461-tfo-320c32	32 x 3/4" x 32 x 3	30
3461-tfo-321032	32 x 1" x 32 x 3	30



Erkek Te

Kod	Ölçü	Adet
3461-tmo-160b16	16 x 1/2" x 16 x 2	60
3461-tmo-200b20	20 x 1/2" x 20 x 2	50
3461-tmo-200c20	20 x 3/4" x 20 x 2	50
3461-tmo-260b26	26 x 1/2" x 26 x 3	30
3461-tmo-260c26	26 x 3/4" x 26 x 3	30
3461-tmo-320c32	32 x 3/4" x 32 x 3	30
3461-tmo-321032	32 x 1" x 32 x 3	25



Yerden Isıtma Sistemleri

Hareketli Nipel

Kod	Ölçü	Adet
3461-npt-160c00	16 x 3/4" x 2	150
3461-npt-200c00	20 x 3/4" x 2	150
3461-npt-201000	20 x 1" x 2	100
3461-npt-261000	26 x 1" x 3	80
3461-npt-261a00	26 x 1 1/4" x 3	80
3461-npt-321a00	32 x 1 1/4 x 3	50
3461-npt-321b00	32 x 1 1/2" x 3	40



Körtapa

Kod	Ölçü	Adet
3461-ste-160000	16 x 2	200
3461-ste-200000	20 x 2	200
3461-ste-260000	26 x 3	100
3461-ste-320000	32 x 3	70



Çapraz Bağlı Polietilen PE-X Borular

Uygulanan Normlar

- EN 578 - Plastik boru sistemleri - plastik boru ve fitting- opaklık
- EN 579 - Plastik boru sistemleri - çapraz bağlı polietilen borular (PEX) - çapraz bağlanma derecesinin tayini
- EN ISO 2505 - Plastik boru sistemleri - Termoplastik borular - boyca eski halini alabilme özelliği
- EN ISO 1167- 1 - Plastik boru sistemleri - Termoplastik borular , fittingler ve takımlar sıvıların taşınmasında kullanılan - iç basınca direncin tayini - bölüm 1: genel yöntem
- EN ISO 1167- 2 - Plastik boru sistemleri - Termoplastik borular , fittingler ve takımlar sıvıların taşınmasında kullanılan - iç basınca direncin tayini - bölüm 2 : boru deney parçalarının hazırlanması.
- EN ISO 15875 -1 Plastik boru sistemleri sıcak ve soğuk su uygulamaları için - çapraz bağlı polietilen borular (PEX) bölüm 1:Genel
- EN ISO 15875 -2 Plastik boru sistemleri sıcak ve soğuk su uygulamaları için - çapraz bağlı polietilen borular (PEX) bölüm 2: borular
- EN ISO 15875 -3 Plastik boru sistemleri sıcak ve soğuk su uygulamaları için - çapraz bağlı polietilen borular (PEX) bölüm 3: fittingler
- EN ISO 15875-5 Plastik boru sistemleri sıcak ve soğuk su uygulamaları için - çapraz bağlı polietilen borular (PEX) bölüm 5:sistemin amacına uygunluk
- DIN 16892 çapraz bağlı yüksek yoğunluklu polietilen borular (PE-X) - Genel kalite gereksinimleri ve testler
- DIN 16893 çapraz bağlı yüksek yoğunluklu polietilen borular (PE-X) - boyutlar

Hammadde: Çapraz Bağlı Polietilen (PE-X)

PEX orijinal kök reçinenin performansını daha yüksek sıcaklıklarda geliştirmek için kimyasal olarak özgün polietilen moleküllerin birleştirilmesi sonucu oluşur. Polietilen'in (PE) çapraz bağlanmasının temel sebebi malzemenin yük altında termal sağlamlığını yükseltmektir.

Yüksek polietilen uygulamaları, daha yüksek ısı, sızıntı, aşınma, ve kimyasal dayanıklılık için çapraz bağlama bir zorunluluktur.

Çapraz bağlamanın üç farklı yolu vardır:

1. Peroksit (Oksijenli su) yöntemi peroksit kök reçineye eklendiğinde pompalama hareketi ile özel karıştırıcı görevi görür ve basınç ve yüksek sıcaklığın birleşimi ile çapraz bağlama boru malzemeleri üretildiği sırada meydana gelir.
2. PEX üretiminin "Silan" yöntemi bir reaktif silan molekülünü polietilen bütünüyle aşılmasını gerektirir. Boru malzemeleri bu aşılınmış bileşimin katalizör kullanılarak yapılması ya Sioplas yöntemi ile ya da özel bir karıştırıcı(sıkıcı) kullanarak Monosil yöntemi ile harmanlanarak üretilir. Sıkma sonrası boru malzemeleri final çapraz bağlama reaksiyonu için buhar veya sıcak suya maruz bırakılabilir.
3. Elektron Sinyalleri çapraz bağlaması yüksek yoğunluktaki polietilende moleküler çapraz bağlamayı başlatmak için çok yüksek enerjili radyasyon kullanıldığında meydana gelir. Bu ürün normal HDPE gibi çıkar ve daha sonra E-sinyal aracından alınır ve hidrojen atomlarını salması için belirli bir miktarda radyasyon ile dozlanacağı sinyal altına nakledilir veya ışın altında hızlandırıcıya bırakılır ve polimer zincirlerin açık karbon sitelerine yapışmasına veya bağlanmasına neden olur.

Avrupa Standartlarında bu üç yöntem PE-X_a, PE-X_b ve PE-X_c olarak geçer.

PEX_a - Peroksit yöntemi

PEX_b - Silan

PEX_c - Elektron sinyali çapraz bağlaması

Kalde pex boruları silan kullanarak çapraz bağlanmaktadır.

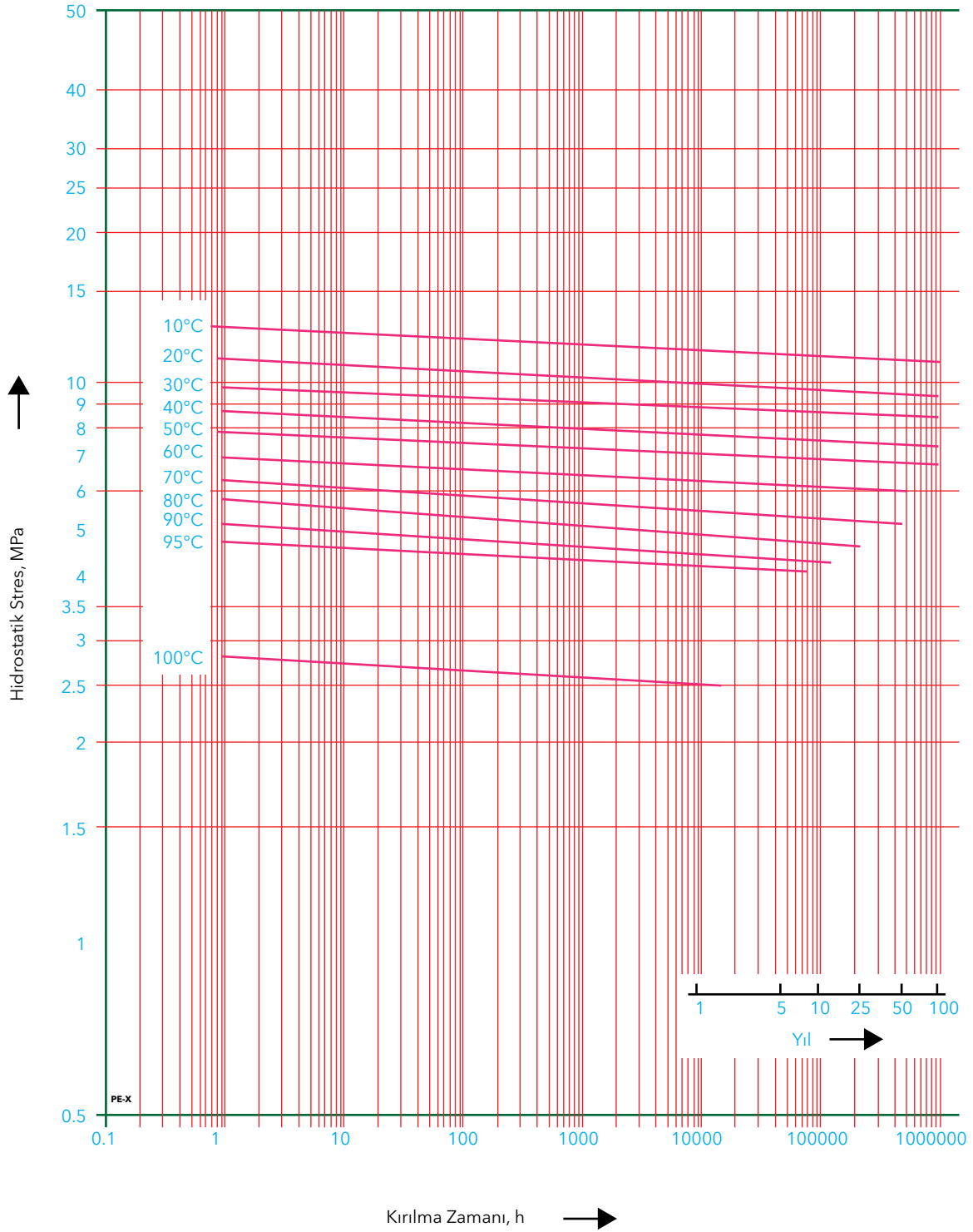
Fiziksel, Termal ve Mekanik Özellikler

Tablo 1

Özellikler	Şartlar	Değer	Birim	Test Metodu
Yoğunluk	0,94 - 0,95	0.94	g/cm ³	DIN 53497
Erime Akış Oranı	0,7 - 1,9	0.96	(190°C , 5kg)	ISO 1133
Çapraz Bağlanma Derecesi	≥65	68	%	EN 579
Çekme Gerilmesi	at 20°C	19-26	N/mm ²	EN ISO 527
	at 100°C	9-13		
Kopma Uzaması	at 20°C	350-500	%	EN ISO 527
	at 100°C	500-700		
Darbe Dayanımı	at 20°C	No failure	KJ/m ²	ISO 179
Nem Emmesi	at 22°C	0.01	Mg/4d	
Boru Yüzey Pürüzlülüğü		5,10 ⁻⁴	mm	
Minimum Bükme Radyüsü	at 20°C	5xØd	mm	
Yumuşama Sıcaklığı	>122	130	°C	ASTM D1525
Maks. Operasyon Sıcaklığı	-	95	°C	
23C° 'de Isıl İletkenliği	≥0,41	0.41	W/mK	DIN 52612-1
23C° 'de Elastik Modülü	>600	600	N/mm ²	DIN EN ISI 17802
Lineer Uzama Katsayısı		1,5x10 ⁻⁴	K ⁻¹	DIN 53752
Yüzey Direnci		10 ¹²	Ω	DIN EIC 60093

Çapraz Bağlı Polietilen Borunun Kabul Edilen Referans Gerilim Eğrileri

Tablo 2



Yerden Isıtma Sistemleri

Boru Boyutları - (PN 20) TS EN ISO 15875-2, DIN 16893

Tablo 3

Dış Çap (mm)	Dış Çap Toleransı (mm)	Et Kalınlığı (mm)	Et Kalınlığı Toleransı (mm)	Yaklaşık Ağırlık (kg/m)
16	0.3	2.2	0.4	0.94
20	0.3	2.8	0.4	0.148
25	0.3	3.5	0.5	0.23
32	0.3	4.4	0.6	0.368

İşletme Şartları - (PN 20) DIN16893

Tablo 4

Sıcaklık (°C)	Ömür (Yıl)	Basınç (bar)
20	50	20
50	50	14
70	50	11,2
95	5	8.8

Boru Boyutları - (PN 12,5) EN ISO 15875-2, DIN 16893

Tablo 5

Dış Çap (mm)	Dış Çap Toleransı (mm)	Et Kalınlığı (mm)	Et Kalınlığı Toleransı (mm)	Yaklaşık Ağırlık (kg/m)
16	0.3	1.8	0.4	0.84
20	0.3	1.9	0.4	0.11
25	0.3	2.3	0.5	0.156
32	0.3	2.9	0.5	0.251

İşletme şartları - (PN 12,5) DIN 16893

Tablo 6

Sıcaklık (°C)	Ömür (Yıl)	Basınç (bar)
20	50	12,6
50	50	8,8
70	50	7
95	5	5,7

Yerden Isıtma Sistemleri

İzin Verilen PE-X Boru Çalışma Basınçları, DIN 16893

Tablo 7

Sıcaklık (°C)	Yaşam Ömrü (Yıl)	Seriler (S)			
		6.3	5	4	3.2
		Standart Boyut Oranı (SDR)			
		13.6	11	9	7.4
		Normal Çalışma Basıncı			
		PN 10	PN 12,5	PN 16	PN 20
		İzin Verilen Çalışma Basınçları (Bar)			
20	1	10.5	13.2	16.6	20.9
	5	10.3	12.9	16.3	20.5
	10	10.2	12.8	16.2	20.4
	25	10.1	12.7	16	20.1
	50	10	12.6	15.9	20
40	1	8.2	10.4	13.1	16.5
	5	8.1	10.2	12.8	16.2
	10	8	10.1	12.7	16.1
	25	7.9	10	12.6	15.9
	50	7.9	9.9	12.5	15.7
50	1	7.3	9.3	11.7	14.7
	5	7.2	9.1	11.4	14.4
	10	7.1	9	11.3	14.3
	25	7.1	8.9	11.2	14.1
	50	7	8.8	11.1	14
60	1	6.6	8.3	10.4	13.1
	5	6.4	8.1	10.2	12.9
	10	6.4	8	10.1	12.8
	25	6.3	7.9	10	12.6
	50	6.2	7.9	9.9	12.5
70	1	5.9	7.4	9.3	11.8
	5	5.7	7.3	9.1	11.5
	10	5.7	7.2	9.1	11.4
	25	5.6	7.1	9	11.3
	50	5.6	7	8.9	11.2
80	1	5.3	6.6	8.4	10.5
	5	5.2	6.5	8.2	10.3
	10	5.1	6.4	8.1	10.2
	25	5	6.4	8	10.1
90	1	4.7	6	7.5	9.5
	5	4.6	5.8	7.4	9.3
	10	4.6	5.8	7.3	9.2
95	1	4.5	5.7	7.1	9
	5	4.4	5.5	7	8.8
	10	4.3	5.5	6.9	8.7

Çapraz Bağlı Polietilen (PE-X) Borunun Termal Genleşmesi

Polietilen boruların genleşme katsayıları metal borulara göre yüksektir. Tesisat uygulamaları yapılırken bu kritik nokta göz önünde bulundurulmalıdır.

Boruların lineer uzaması aşağıdaki formülle hesaplanır: $\Delta L = L * \Delta T * \alpha$

ΔT = Sıcaklık farkı Kelvin (K) veya Celsius(C °)

ΔL = Boydaki değişim, mm

L = Borunun başlangıç uzunluğu, m

α = Lineer uzama katsayısı. Pe-x borunun α değeri $1,5 * 10^{-4}$ (K⁻¹)'dir.

Tablo 8

Boru Uzunluğu (m)	Sıcaklık Farkı ΔT in K									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Boydaki Değişim ΔL (mm)									
1	1,5	3	4,5	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15
2	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
3	4,5	9	13,5	18	22,5	27	31,5	36	40,5	45
4	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
5	7,5	15	22,5	30	37,5	45	52,5	60	67,5	75
6	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
7	10,5	21	31,5	42	52,5	63	73,5	84	94,5	105
8	12	24	36	48	60	72	84	96	108	120
9	13,5	27	40,5	54	67,5	81	94,5	108	121,5	135
10	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150

Kalde - PE-X Borular

Kalde PE-X boru EN ISO15875-2 ve DIN 16892/93 standartlarına uygun olarak üretilip, bütün bu standartların kalite gereksinimlerine göre modern ve gelişmiş laboratuvarlarında test ve kontrollerini yapmaktadır.

Kalde - PE-X Boruların Özellikleri

- Hızlı ve kolay tesisat için esnektir.
- Paslanmaz ve kimyasallara karşı yüksek dayanıklılıktadır.
- Boru kılıfına yerleştirilebilir.
- Yüksek sıcaklık ve yüksek basınçlarda da çok iyi performans verir.
- Kesme ve birleştirmesi kolaydır.
- Boru döşeme bina inşası sırasında yürütülebilir.
- Tesisat için elektrik veya ısıtıcı gerekli değildir.
- Yüksek su hızlarına olanak verir.
- Daha az bağlantı parçası ile tesisat yapılabilir ve ek yerleri olmadan daha uzun süre gider.
- Sessizdir, metal borular gibi sesi iletmez.
- Uzun servis ömürlüdür.

Kalde - PE-X Boruları

- Donma zararına karşı dirençlidir.
- Gürültü ve su koç direncine karşı mükemmel dayanıklılıktadır.
- Kokusuzdur, kir veya diğer zararlı kimyasalları barındırmaz.
- Bakır ve metal borulara nazaran daha az yoğunlaşma yapar.
- Kalde-Pe-x borularının bu özellikleri hijyenik boru tesisatlar için ideal seçimdir.

Tesisat

Kalde-Pe-x borular içme ve kullanım suyu tesisat uygulamaları için uygundur. Kalde-Pe-x'in mükemmel özellikleri onu içme suyu uygulamaları için kusursuz yapmaktadır.

Esnekliği kolay tesisat döşeme ve servisi kolaylaştırmaktadır. Pe-x borular içme suyu ve ısıtma uygulamalarında düşük ve yüksek sıcaklıklara dayanabilmekte ve içme suyu ortamında bulunabilecek kimyasallara son derece direnç gösterebilmektedir.

Esnek tesisat sistemleri rijit tesisatlara göre daha sessizdir. Pürüzsüz iç yüzeyleri sayesinde oksitlenme yapmaz. Pe-x boru aynı zamanda esnek olmasından dolayı donma-kırılmaya karşı dirençlidir. Pe-x sistemlerinin daha az ek yerleri vardır ve geleneksel içme suyu tesisatlarından daha az maliyetle kolayca döşenebilirler.

PE-RT Borular

Uygulanan Normlar

- EN 578 - Plastik boru sistemleri - plastik boru ve fitting - opaklık
- EN ISO 2505 - Plastik boru sistemleri - Termoplastik borular - boyca eski halini alabilme özelliği
- EN ISO 1167-1 - Plastik boru sistemleri - Termoplastik borular, fittingler ve takımlar sıvıların taşınmasında kullanılan - iç basınca direncin tayini - bölüm 1: genel yöntem
- EN ISO 1167-2 - Plastik boru sistemleri - Termoplastik borular, fittingler ve takımlar sıvıların taşınmasında kullanılan - iç basınca direncin tayini - bölüm 2 : boru deney parçalarının hazırlanması.
- TS EN ISO 22391-1 Plastik Boru Sistemleri - Sıcak ve soğuk su sistemleri için - Sıcaklık direnci yükseltilmiş polietilenden (PE-RT) - Bölüm 1: Genel
- TS EN ISO 22391-2 Plastik Boru Sistemleri - Sıcak ve soğuk su sistemleri için - Sıcaklık direnci yükseltilmiş polietilenden (PE-RT) - Bölüm 2: Borular
- TS EN ISO 22391-5 Plastik Boru Sistemleri - Sıcak ve soğuk su sistemleri için - Sıcaklık direnci yükseltilmiş polietilenden (PE-RT) - Bölüm 5: Sistem amacına uygunluk
- DIN 16833 Yüksek ısı dayanıma sahip polietilen borular - genel kalite gereksinimleri ve testler
- DIN 16833 Yüksek ısı dayanıma sahip polietilen borular - Boyutlar

Hammadde: Sıcaklık Direnci Yükseltilmiş Polietilenden(PE-RT)

Pe-rt boru, yüksek sıcaklığa mekanik direnci yükseltilmiş polietilen (PE-RT) malzemeden üretilmiştir.

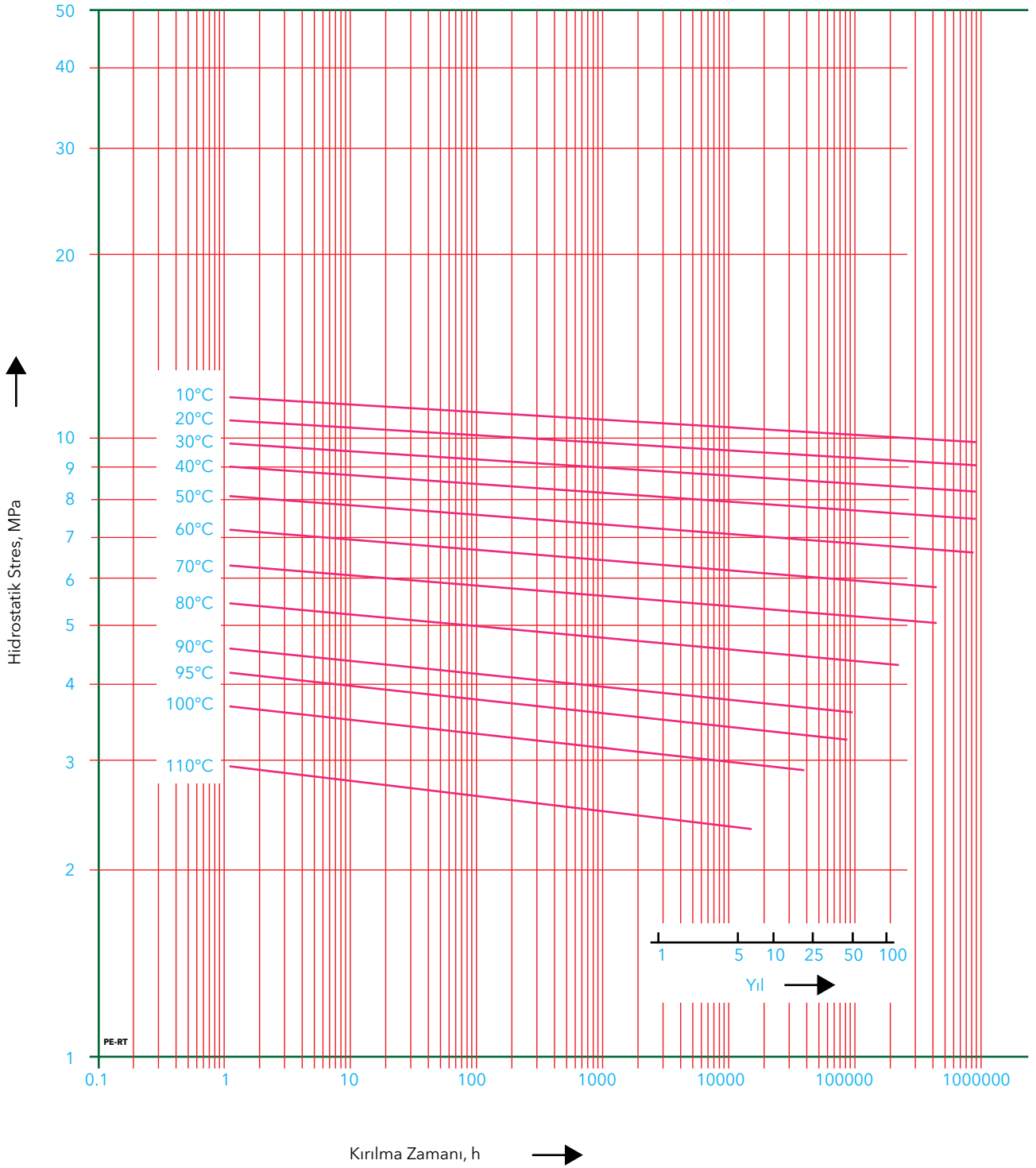
Fiziksel, Termal ve Mekanik Özellikler

Tablo 1

Özellikler	Şartlar	Değer	Birim	Test Metodu
Yoğunluk		0.94	g/cm ³	DIN 53497
Erime Akış Oranı		0.64	(190°C , 5kg)	ISO 1133
Darbe Dayanımı	20°C 'de	No failure	KJ/m ²	ISO 179
Min. Bükme Radyüsü	20°C 'de	5xØd	mm	
Yumuşama sıcaklığı	>122	130	°C	ASTM D1525
Min. Döşeme Sıcaklığı	-	-15	°C	
Maks. Operasyon Sıcaklığı	-	95	°C	BS7291-3
23C° 'de Isıl İletkenliği	≥0,40	0.40	W/mK	DIN 52612-1
23C° 'de Elastiklik Modülü	>500	600	N/mm ²	DIN EN ISI 178
Lineer Uzama Katsayısı		1,9x10 ⁻⁴	K ⁻¹	DIN 53752
Yüzey Direnci		10 ¹²	Ω	DIN 53482

PE-RT Tip 2'nin Beklenen Mukavemeti İçin Referans Eğrileri

Tablo 2



Boru Boyutları - TS EN ISO 22391-2, DIN 16893

Tablo 3

Dış Çap (mm)	Dış Çap Toleransı (mm)	Et Kalınlığı (mm)	Et Kalınlığı Toleransı (mm)	Yaklaşık Ağırlık (kg/m)
16	0.3	1.8	0.3	0.82
20	0.3	2.0	0.4	0.110

İzin Verilen PE-RT Boru Çalışma Basınçları, DIN16834

Tablo 4

Sıcaklık (°C)	Yaşam Ömrü (Yıl)	İzin Verilen Çalışma Basınçları (PN12,5) (bar)
20	1	11.8
	5	11.7
	10	11.6
	50	11.5
50	1	7.9
	5	7.8
	10	7.8
	50	7.4
70	1	6.0
	5	5.9
	10	5.4
	50	4.1
95	1	4.0
	5	2.9

PE-RT Borunun Termal Genleşmesi

Poliyeten boruların genleşme katsayıları metal borulara göre yüksektir. Tesisat uygulamaları yapılırken bu kritik nokta göz önünde bulundurulmalıdır.

Boruların lineer uzaması aşağıdaki formülle hesaplanır: $\Delta L = L * \Delta T * \alpha$

ΔT = Sıcaklık farkı Kelvin (K) veya Celsius(C °)

ΔL = Boydaki değişim, mm

L = Borunun başlangıç uzunluğu, m

α = Lineer uzama katsayısı. Pe-x borunun α değeri $1,5 * 10^{-4}$ (K⁻¹)'dir.

Tablo 9

Boru Uzunluğu (m)	Sıcaklık Farkı ΔT in K								
	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Boydaki Değişim ΔL (mm)									
1	2	4	6	8	10	12	14	16	18
4	8	16	24	32	40	48	56	64	72
8	16	32	48	64	80	96	112	128	144
10	20	40	60	80	100	120	140	160	180

Kalde - PE-RT Borular

Kalde Pe-rt boru TS EN ISO 22391-2 ve DIN 16833/34 standartlarına uygun olarak üretilip, bütün bu standartların kalite gereksinimlerine göre modern ve gelişmiş laboratuvarlarında test ve kontrollerini yapmaktadır.

Kalde - PE-RT Boruların Özellikleri

- Hızlı ve kolay tesisat için esnektir.
- Paslanmaz, kimyasallara karşı dayanımı yüksektir.
- Yüksek sıcaklık ve yüksek basınçlarda da çok iyi performans gösterir.
- Kesme ve birleştirilmesi kolaydır.
- Tesisat için elektrik veya ısıtıcı gerekli değildir.
- Sessizdir, metal borular gibi sesi iletmez.
- Uzun servis ömürlüdür.
- Kokusuzdur, kir veya diğer zararlı kimyasalları barındırmaz.
- Bakır ve metal borulara nazaran daha az yoğunlaşma yapar.

Kalde Oksijen Bariyerli PE-RT Borular

Isıtma sistemlerindeki metal ve metal bileşenlerde oluşan korozyon, sudaki serbest oksijenin varlığından meydana gelmektedir. Oksijen, her sistemde bulunabileceği gibi, belirli noktalardan da sistemin içine giriş yapabilmektedir. Örneğin açık başlıklı tanklar, valfler, dışlı bağlantılar ve pompalar bağlantıları gibi, ayrıca gaz geçirgen malzemelerden (borular v.b.) girebileceği herhangi bir sistemde bulunur.

Sürekli sıcak su ile beslenmeyen kapalı devre ısıtma sistemlerinde, boru çeperinden oksijen girişinin en aza indirilmesi korozyon oluşumunu önemli ölçüde azaltacaktır. Bu nedenle oksijen bariyeri pe-rt borular geliştirilmiştir. Oksijen bariyerli borular 3 temel katmandan oluşmaktadır; Kalde oksijen bariyerli pe-rt borular, iç temel katman, yapışkan (yapışkan) ve dış katman (etilen vinil alkol kopolimeri (EVOH)), orta katman, bütünlük bir yapı oluşturmak için hem iç hem de dış katman malzemeleri ile uyumlu bir yapışkan malzemedir. EVOH, çok düşük oksijen geçirgenliği özelliklerine sahip olan oksijen bariyeri malzemesidir.

Datasheet Typical Properties of EVAL™ Resin

EVAL™ FP104B

Test Metodu	Birim	Değer	
Ethylene Content	Kuraray Method	mol %	32
Oxygen Transmission Rate	ISO 14663-2 annexC 20°C 0%RH	cm ³ .20µm/m ² .day.atm	0.2
	ISO 14663-2 annexC 20°C 35%RH	cm ³ .20µm/m ² .day.atm	0.3
	ISO 14663-2 annexC 20°C 50%RH	cm ³ .20µm/m ² .day.atm	
	ISO 14663-2 annexC 20°C 65%RH	cm ³ .20µm/m ² .day.atm	0.4
	ISO 14663-2 annexC 20°C 85%RH	cm ³ .20µm/m ² .day.atm	1.5
	ISO 14663-2 annexC 20°C 90%RH	cm ³ .20µm/m ² .day.atm	3
	ISO 14663-2 annexC 20°C 100%RH	cm ³ .20µm/m ² .day.atm	19

Tesisat

Kalde pe-rt borular içme ve kullanım suyu tesisat uygulamaları için uygundur. Kalde pe-rt'in mükemmel özellikleri onu içme suyu uygulamaları için kusursuz yapmaktadır.

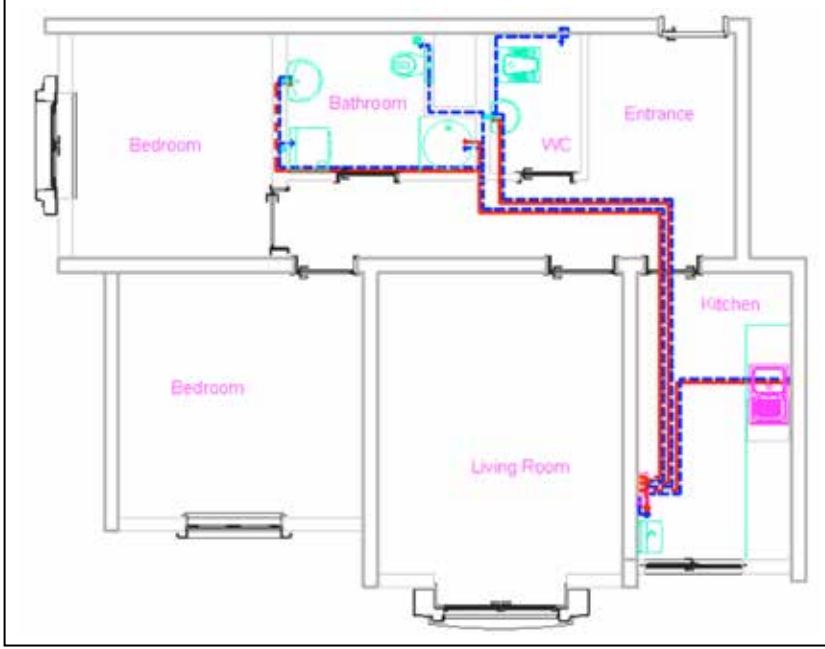
Esnekliği kolay tesisat döşeme ve servisi kolaylaştırmaktadır. Pe-rt borular içme suyu ve ısıtma uygulamalarında düşük ve yüksek sıcaklıklara dayanabilmekte ve içme suyu ortamında bulunabilecek kimyasallara son derece direnç gösterebilmektedir.

Esnek tesisat sistemleri rijit tesisatlara göre daha sessizdir. Pürüzsüz iç yüzeyleri sayesinde oksitlenme yapmaz. Pe-rt boru aynı zamanda esnek olmasından dolayı donma-kırılmaya karşı dirençlidir. Pe-rt sistemlerinin daha az ek yerleri vardır ve geleneksel içme suyu tesisatlarından daha az maliyetle kolayca döşenebilirler.

Yerden Isıtma Sistemleri

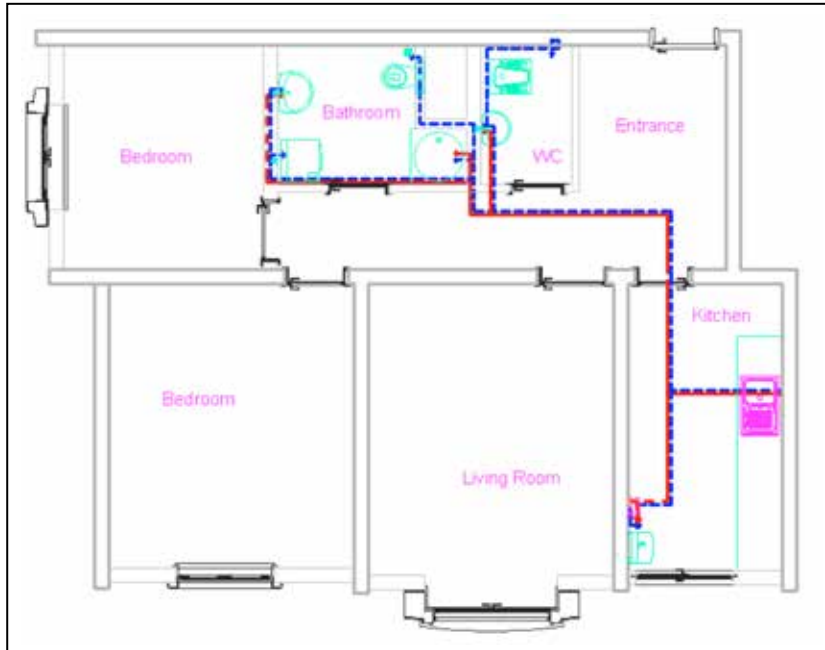
A - Kolektörler (Manifold) ile Döşeme

Bu tesisat yöntemi kolektörden tüketim noktalarına doğrudan erişime olanak tanımaktadır. Tesisat için gerekli bileşenler minimize edilmiştir. Buda sonuç olarak zaman ve işçi tasarrufu sağlar.



B - Kollektörsüz (Manifold) Döşeme

Bu tesisat metodu kolektör kullanmadan alan kazanmanın gerektiği durumlarda tercih edilmektedir. Ek yerlerinde T-emanları kullanılır, bu sayede boru boyları kısalmaktadır.

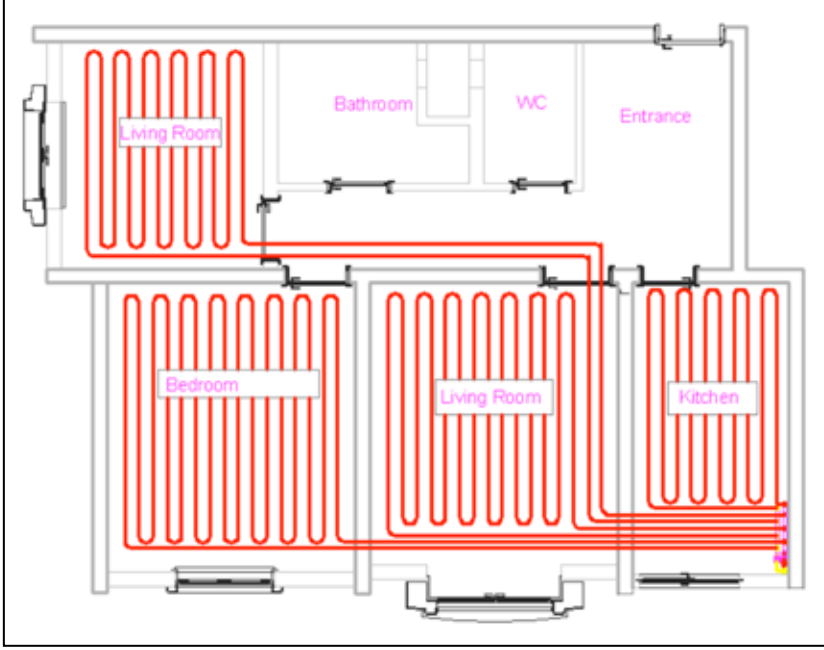


Yerden Isıtma Sistemleri

C- Yerden (Zemin Altı) Isıtma

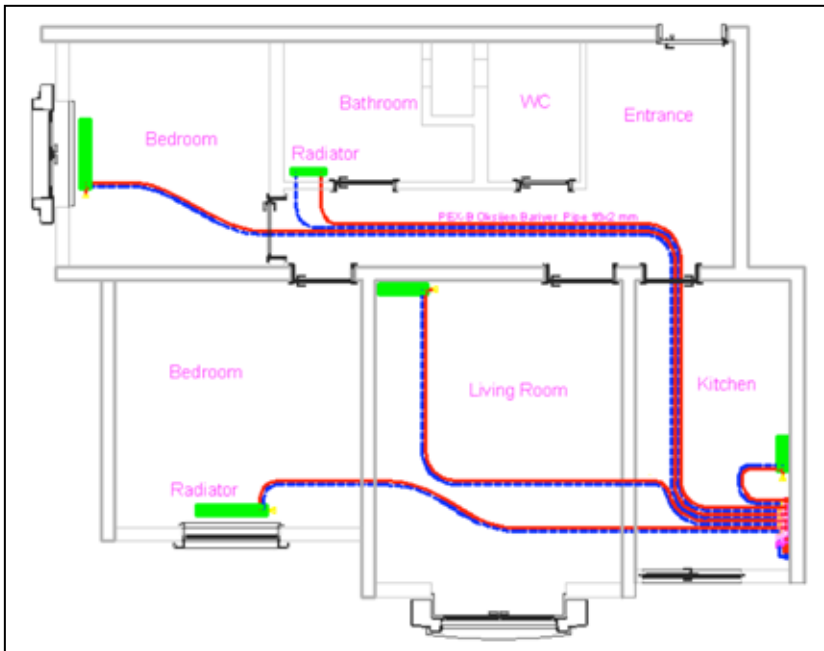
İdeal ısı dağıtım modeli, zemin seviyesinde en yüksek sıcaklığa sahip olmak için kullanılır. Buna Kalde Pe-rt boru sistemlerini zemin yüzeyine döşeyerek erişe bilinir. Yerden ısıtma sisteminde, ısınmayı sağlayan borular tamamen şap altından geçerler. Böylece ev içinde görüntüyü bozacak bir durum meydana gelmez. Radyatörlü sistemler çalışmaya başladığında, ortamın nemini kuruturlar. Ancak yerden ısıtma sisteminde ortamın havası kurumaz.

Ortam, zeminden ısınmaya başladığı için daha hızlı ısınma sağlanmış olur. Radyatörlü sistemlerde ise, ısınma radyatör seviyesinden başlar ve yukarı çıkar. Böylece zemin soğuk kalır.



D- Radyatör ile Isıtma (Mobil Sistem)

Radyatör ısı sistemlerindeki su sıcaklığı 70 - 90°C civarındadır. Mobil Sistem de ısıtıcı cihazdan tek bir kolon tesisatı çekilir. Kolon tesisatından her kata bir kolektör hattı ayrılır. Kolektörden ısıtıcılara pe-rt boru ile dağıtım yapılır. Kolektöre gelen sıcak su, kolektör üzerinde bulunan vanalar yardımı ile kontrol edilir. Yaygın olarak her radyatöre kolektörden bir giriş, bir de dönüş hattı çekilen iki borulu sistem kullanılır. Modüler olmasından dolayı istenilen kadar radyatör kullanma imkanı sağlar.



Genel Talimatlar

- 1- Eğer sıcaklık 0°C derecenin altında ise pert boruları döşemeyiniz. Gerekirse tesisat öncesi boru ve aksesuarları sıcak (ılık) odada saklayınız.
- 2- Borular esnek olmasına rağmen, minimum boru bükme yarıçapı $r_{min}=5*d$ 'dir. Oda sıcaklığındaki (20°C) minimum eğilme yarı çapları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Dış Boru Çapı (mm)	Min. Boru Bükme Yarıçapı r (cm)	Boru Bükme Çapı R (cm)
16	8.0	16.0
20	10.0	20.0

- 3- Boruların termal genişmesi her 10m boru uzunluğu için her bir 10°C derece için yaklaşık olarak 20mm'dir. Tesisat döşenmesi sırasında termal genişleme yerleşimi için boru malzemelerini kasarak çekmeyin ancak metre başına 10mm uzunlamasına açıklık bırakın
- 4- Boru kesimi boru kesme makası ile yapılmalıdır. Boru düz ve boru eksenine dik olmalıdır. Açılı olarak borunun kesimi uygun olmayan şekilde fittinglerin monte edilmesi sonucunu doğurabilir.
- 5- Kolektör ve fittinglerin bağlantısını kolaylaştırma amaçlı olarak başlangıçta borunun başında ve sonunda biraz ekstra boru bırakın.
- 6- Döşenmiş boru sistemleri olası hasarlardan korunmalıdır. Çalışan boru sistemleri vida çekiç vb. Etkenlere karşı uygun çelik levha koruyucular ile uygulama sırasında korunmalıdırlar.
- 7- Kolektör yerleri daha sonraki kullanım için erişilebilir olacak şekilde seçilmelidir. Bu bağlantılara pratik erişimi sağlar.
- 8- Dağıtım kolektörünün her bir çıkışı kapama/kesme valfine sahip olmalıdır ki boruya müdahale edilmesi gerektiğinde akış kesilebilsin.
- 9- Sistem kullanılmadan ve beton atılmadan basınç testine tabi tutulmalıdır. Basınç testi sırasında basıncın dengeli olmasını ve tüm ek yerlerinin sızıntısız olmasını sağlayınız.

Not: Bitmiş tesisatta test yapılırken DIN 1988-2 nin dışında geleneksel metodlarla ve deneme yanılma ile yapılacak bilinçsiz testlerde malzeme gereksiz şekilde yormak boru ve bağlantı parçalarının ömrünü kısaltacağı için bu tür denemelerden kaçınılmalıdır.

Test Prosedürü (DIN 1988-2)

Bitmiş haldeki tesisat, filtrelenmiş ve havası alınmış şekilde tamamen su ile doldurulmalıdır.

Basınç testi iki aşamada yürütülmelidir. İlk aşama sistemin daha küçük kısımlarının yeterli olmasıdır. (Örneğin: Islak/rutubetli odalardaki gider boruları ve tali borular)

- a) İlk aşama için; test basıncı izin verilen çalışma basıncı artı 5 bar basınca eşit olmalı ve 30 dakika içerisinde 10'ar dakikalık aralıklarla iki kere üretilmelidir. 30 dakika sonrasında basıncın 0,6 bar'dan (dakikada 0,1bar nispetinde) daha fazla düşüp düşmediği ve sızıntı olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- b) İkinci aşama ara verilmeksizin ilk aşamayı takip etmeli ve iki saat içerisinde sonlandırılmalıdır. Daha sonra basıncın 0,2 bar'dan daha fazla düşüp düşmediği ve borunun herhangi bir sızıntı emaresi gösterip göstermediği kontrol edilmelidir.

Yerden Isıtma Sistemleri

PE-X Boru ve Fittingler

PE-X ve Spiral Borular

Kod	Ölçü	Adet
3512-pxb-162016	PE-X ø16 x 2	160
3518-pxs-162010	PE-X ø16 x 2 S ●	100
3517-pxs-162010	PE-X ø16 x 2 S ●	100
3512-pxo-162016	PE-X ø16 x 2 O	160
3518-pos-162010	PE-X ø16 x 2 S+O ●	100
3517-pos-162010	PE-X ø16 x 2 S+O ●	100
3512-spb-190010	Spiral ø19 ●	100
3512-spr-190010	Spiral ø19 ●	100

S= Spiral covered O= Oksijen bariyerli



PE-RT ve Spiral Borular

Kod	Ölçü	Adet
3858-prs-162010	PE-RT 16 x 2 S ●	100
3857-prs-162010	PE-RT 16 x 2 S ●	100
3852-pro-162016	PE-RT 16 x 2 O	160
3858-pos-162010	PE-RT 16 x 2 S+O ●	100
3857-pos-162010	PE-RT 16 x 2 S+O ●	100

S= Spiral covered O= Oksijen bariyerli



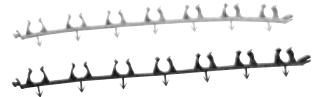
Dübelli Yere Tespit / PE-X Kılçık

Kod	Ölçü	Adet
3592-pfp-000000	for ø16 PE-X	5000
3595-pfp-250000	for Spiral	5000



Klipsli Lama

Kod	Ölçü	Adet
3592-pft-350000	ø35	400



Köşe Düzeltme

Kod	Ölçü	Adet
3595-ccr-000000	ø16	250



Yerden Isıtma Sistemleri

Baypas

Kod	Ölçü	Adet
3411-byp-160b00	ø16 x 1/2"	20



Batarya Terminal Dirseği

Kod	Ölçü	Adet
3411-elc-0b0100	1/2" x 105° Kısa	75
3411-elc-0b0105	1/2" x 105° Uzun	75



Uzatma Çubuğu Üst Bağlantı

Kod	Ölçü	Adet
3411-cnt-150b00	ø15 x 1/2"	200



Uzatma Çubuğu Alt Bağlantı

Kod	Ölçü	Adet
3411-cnt-151600	ø15 / 16 x 2	125



Uzatma Çubuğu Üst Bağlantı Dirseği

Kod	Ölçü	Adet
3411-cne-150b00	ø15 x 1/2"	150



Ayaklı Dirsek

Kod	Ölçü	Adet
3411-ewf-160b00	ø16 x 1/2"	75



Yerden Isıtma Sistemleri

Kelepçe

Kod	Ölçü	Adet
3391-bck-0c0000	3/4"	75
3391-bck-100000	1"	100
3391-bck-100001	1" Light	100
3391-bck-1a0000	1 1/4"	60



Termokupullu Küresel Vana

Kod	Ölçü	Adet
3391-bvt-100000	1"	30



Körtapa

Kod	Ölçü	Adet
3391-ste-0c0000	3/4"	300
3391-ste-100000	1"	200
3391-ste-1a0000	1 1/4"	125



PE-X Körtapa / AL PE-X Körtapa

Kod	Ölçü	Adet
3391-ste-160000	ø16 x 2 PE-X	400
3391-ste-160001	ø16 x 2 AL PE-X	250



Te Tahliye

Kod	Ölçü	Adet
3391-tep-100000	1"	75
3391-tep-1a0000	1 1/4"	75



Yerden Isıtma Sistemleri

Purjör

Kod	Ölçü	Adet
3391-pur-0e0000	1/8"	750
3391-pur-0a0000	1/4"	500
3391-pur-0d0000	3/8"	500
3391-pur-0b0000	1/2"	400



Mekanik Purjör

Kod	Ölçü	Adet
3391-pur-0a0001	1/4"	500
3391-pur-0e0002	1/8"	500



Spiral PE-X Tapası

Kod	Ölçü	Adet
3592-pxs-160000	ø16	1000



Kollektör Dolabı

Kod	Ölçü	L2	L1	L	Adet
3392-cab-400000	40 x 70 x 11				1
3392-cab-600000	60 x 70 x 11				1
3392-cab-800000	80 x 70 x 11				1



Plastik Borularda Kullanılan Sıkma Bağlantı Parçaları

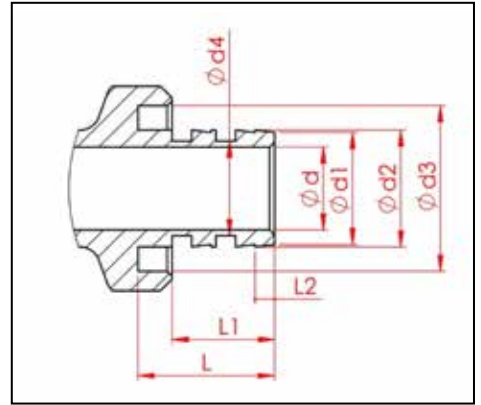
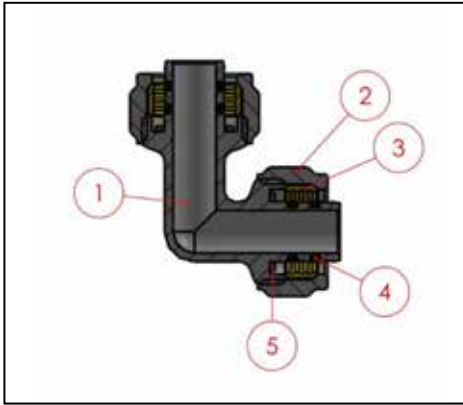
Hammadde, Teknik Özellikler ve Standartlar

- Malzeme: CuZn40Pb2 (CW617N), CuZn39Pb3 (CW614N) TS EN 12165
- Ø16 - Ø20 - Ø25 - Ø32 - Ø40mm
- EN 1254 - 3: Bakır ve Bakır alaşımları - Boru bağlantı parçaları - bölüm:3 Plastik borularda kullanılan sıkma bağlantı parçaları
- Çinkosuzlaşma dayanımı: CR/DRA (en büyük çinkosuzlaşma derinliği <200 µm, EN ISO 6509)
- Bağlantı parçası tipi: Tip A (EN 1254-3, Şekil A-1)
- Kullanım alanı: ısıtma ve soğutma sistemlerinde, içme suyu, radyatör sistemleri, yerden ısıtmada, çiller suyu, fancoil sistemleri
- Tip A sıkma bağlantı parçaları farklı tür plastik borular ile kullanılmaya uygundur.
- Kalde pres fittings malzemesinin sertliği 100-112 HB değerindedir. Ayrıca bütün malzemelere gerilim giderme tavlaması uygulanmaktadır. (EN ISO 196)
- Kalde sabit ve çıkma uçlu ürünlerin malzemesinin kimyasal kompozisyonu Tablo 1'deki gibidir.

Tablo 1

Kimyasal Kompozisyon % (Min) (EN 12164, EN12165)													
Sembol	No	Element	Cu	Al	As	Fe	Mn	Ni	Pb	Sn	Zn	Diğerleri toplam	Yoğunluk g/cm ³
CuZn39Pb3	CW614N	En az	57	-	-	-	-	-	2.5	-	Kalan	-	8.4
		En çok	59	0.05	-	0.3	-	0.3	3.5	0.3	-	0.2	
CuZn40Pb2	CW617N	En az	57	-	-	-	-	-	1.5	-	Kalan	-	8.4
		En çok	59	0.05	-	0.3	-	0.3	2.5	0.3	-	0.2	

Sabit Uçlu Bağlantı Parçası



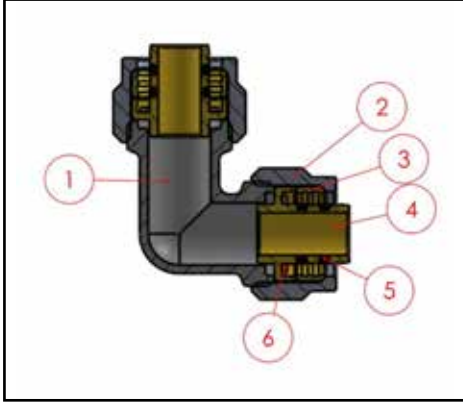
No	Parça Adı	Malzeme
1	Gövde	CuZn40Pb2 (Sıcak Pres)
2	Somun	CuZn40Pb2 (Sıcak Pres)
3	Yüksük	CuZn39Pb3 (Otomat)
4	O-Ring	EPDM
5	Teflon	PTFE

Yerden Isıtma Sistemleri

Anma Basıncı	PN 10					
Anma Çapı	DN	16	18	20	26	32
Boyutlar	L	14,5	15	15	16	20
	L1	10,5	10,5	10,5	12,5	14
	L2	2	2	2	2	2
	Ød	8	9,5	11,1	15	20
	Ød1	11	12,8	15	20	26
	Ød2	12	13,8	16	19	25
	Ød3	16,8	18,8	21	26,6	32,5
	Ød4	9,5	11,5	13,5	17	22

Sıcaklık	Basınç	Uygulamalar
°C	PN (Bar)	İçme ve kullanma suyu tesisatları
0.....+95	10	

Sabit Uçlu Bağlantı Parçası



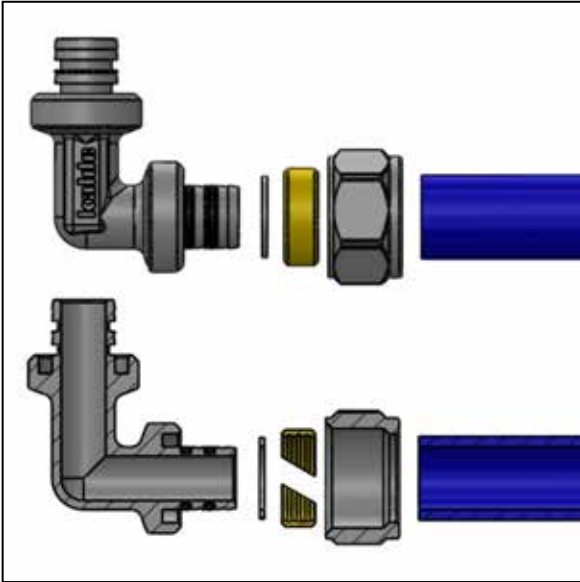
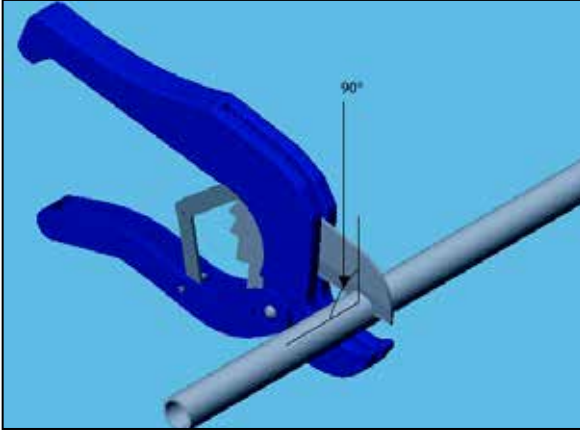
No	Parça Adı	Malzeme
1	Gövde	CuZn40Pb2 (Sıcak Pres)
2	Somun	CuZn40Pb2 (Sıcak Pres)
3	Yüksük	CuZn39Pb3 (Otomat)
4	Hortum Ucu	CuZn39Pb3 (Otomat)
4	O-Ring	EPDM
5	Teflon	PTFE

Sıcaklık	Basınç	Uygulamalar
°C	PN (Bar)	İçme ve kullanma suyu tesisatları
0.....+95	10	

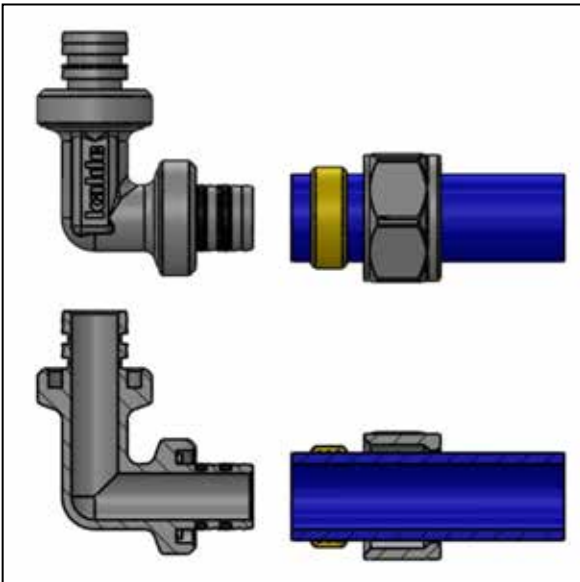
Yerden Isıtma Sistemleri

Montaj Talimatı

1- Boru 90°'lik açıyla dik olarak kesilmelidir, borunun ucunda çapak vs. kalmamalıdır.

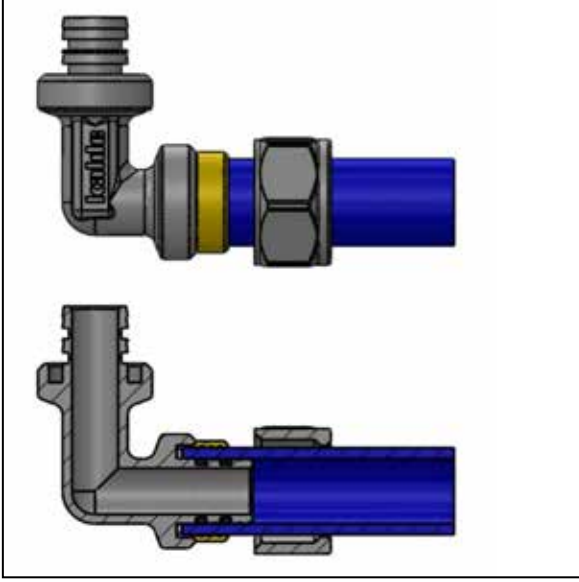


2- Kesilen borunun ucuna sırasıyla; somun, daha sonra sıkma yüzüğü geçirilir.



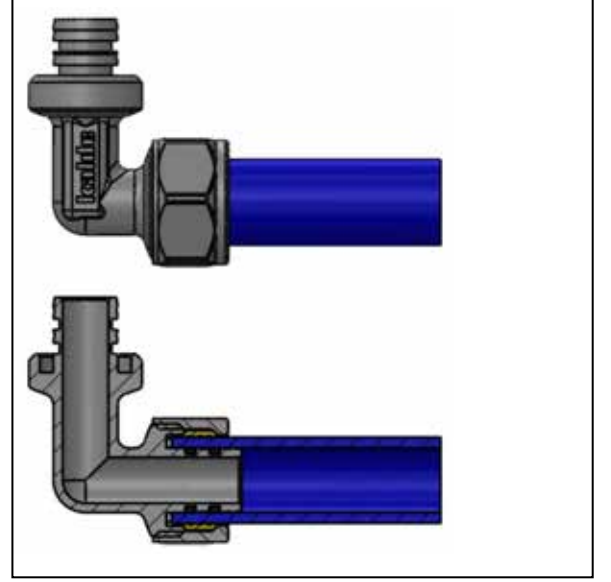
Yerden Isıtma Sistemleri

3- Boru, fittings gövdesindeki uca itilerek yerleştirilir. borunun gövdedeki kademeye temas ettiğinden emin olunmalıdır. Daha sonra sıkma yüzüğü gövdedeki yerine pozisyonlanır.



4- Son olarak somun gövdenin üzerine vidalanarak montaj işlemi tamamlanır.

Not: somun gövdeye vidalanırken aşırı yük kullanılmamalıdır. Bütün montaj işlemi bittikten sonra sızdırma testi yapıp bağlantılarda sızıntı olup olmadığı kontrol edilmelidir.



Tesisat Döşemede, Boru ve Bağlantı Parçalarının Montajında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- Toprak altından geçecek tesisatlardaki ögeler (boru ve bağlantı parçaları, vana v.b.), korozyon, darbe, yük ve ısı izolasyonu için mutlaka izole edilmelidirler.
- Toprak altındaki tesisatların izolasyonu, nem ve suyun bağlantı yerleri ve izolasyon malzemesi arasına geçmesini engelleyecek şekilde yapılmalıdır.
- Gömülü tesisatlarındaki su, atık su ile kirlenebilir. Bundan dolayı içme suyu boruları ile olan mesafenin 1m'yi geçmediği yerlerde, bağlantı boruları atık su borularından daha derine döşenmemelidir. İçme suyu boruları ve diğer borulara açıklık mesafesi 20cm olmalıdır. Bu mesafenin elde edilemediği durumlarda, koruyucu önlemler alınmalıdır. (ör. Boruyu bir kanal içinde kapatmak)
- Bina ögesi (ör. Duvar ya da zemin) içine gömülü borular, bağlantı parçaları, vana v.b ögeler, bina ögesinin direkt temas etmemesi için uygun şekilde sarılmalı ya da kaplanmalıdır.
- Boru ve bağlantı parçalarını donabilir yerlerde koruyun, Donmadan dolayı oluşacak genleşme boru ve bağlantı parçalarına zarar verebilir.
- Dişli bağlantı parçaları monte ederken sızdırmazlık için Teflon ve keten kullanın (aşırı kullanmaktan kaçınin) ve sıkmak için gereğinden fazla yük uygulamayın. Bu malzemelerde yorulmalara ve zamanla çatlamalarına neden olabilir.

Not: Bitmiş tesisatta test yapılırken; DIN 1988-2 nin dışında, geleneksel metodlarla ile yapılacak bilinçsiz testlerde malzeme gereksiz şekilde yorulur. bu da boru ve ek parçaların ömrünü kısaltacağı için bu tür denemelerden kaçınılmalıdır.

Yerden Isıtma Sistemleri

Çıkma Uçlu Fittingsler

Dirsek

Kod	Ölçü	Adet
3421-ela-161600	ø16-16	80
3421-ela-181800	ø18-18	75
3421-ela-202000	ø20-20	60
3421-ela-262600	ø26-26	25



Dişi Dirsek

Kod	Ölçü	Adet
3421-efa-160b00	ø16x1/2"	100
3421-efa-180b00	ø18x1/2"	90
3421-efa-180c00	ø18x3/4"	75
3421-efa-200b00	ø20x1/2"	75
3421-efa-200c00	ø20x3/4"	70
3421-efa-260c00	ø26x3/4"	40
3421-efa-261000	ø26x1"	30



Erkek Dirsek

Kod	Ölçü	Adet
3421-ema-160b00	ø16x1/2"	125
3421-ema-180b00	ø18x1/2"	100
3421-ema-180c00	ø18x3/4"	100
3421-ema-200b00	ø20x1/2"	85
3421-ema-200c00	ø20x3/4"	75
3421-ema-260c00	ø26x3/4"	45
3421-ema-261000	ø26x1"	30



Ayaklı Dirsek

Kod	Ölçü	Adet
3421-ewa-160b00	ø16x1/2"	65
3421-ewa-200b00	ø20x1/2"	50



Yerden Isıtma Sistemleri

Nipel

Kod	Ölçü	Adet
3421-npa-161600	ø16-16	100
3421-npa-181800	ø18-18	80
3421-npa-202000	ø20-20	75
3421-npa-262600	ø26-26	40



Dişi Nipel

Kod	Ölçü	Adet
3421-nfa-160d00	ø16x3/8	150
3421-nfa-160b00	ø16x1/2"	150
3421-nfa-160c00	ø16x3/4"	100
3421-nfa-180b00	ø18x1/2"	125
3421-nfa-180c00	ø18x3/4"	100
3421-nfa-200b00	ø20x1/2"	125
3421-nfa-200c00	ø20x3/4"	100
3421-nfa-260c00	ø26x3/4"	50
3421-nfa-261000	ø26x1"	50



Erkek Nipel

Kod	Ölçü	Adet
3421-nma-160d00	ø16x3/8	175
3421-nma-160b00	ø16x1/2"	150
3421-nma-160c00	ø16x3/4"	125
3421-nma-180b00	ø18x1/2"	125
3421-nma-180c00	ø18x3/4"	125
3421-nma-200b00	ø20x1/2"	100
3421-nma-200c00	ø20x3/4"	100
3421-nma-260c00	ø26x3/4"	50
3421-nma-261000	ø26x1"	50



Redüksiyon Nipel

Kod	Ölçü	Adet
3421-nia-181600	ø18-16	100
3421-nia-201600	ø20-16	75
3421-nia-201800	ø20-18	75



Yerden Isıtma Sistemleri

Te

Kod	Ölçü	Adet
3421-toa-161616	ø16x16x16	50
3421-toa-181818	ø18x18x18	40
3421-toa-202020	ø20x20x20	35
3421-toa-262626	ø26x26x26	15



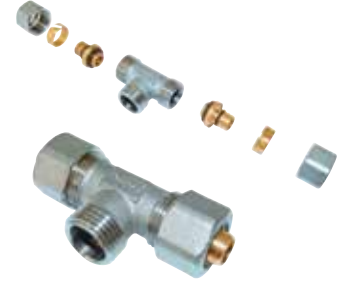
Dişi Te

Kod	Ölçü	Adet
3421-tfa-160b16	ø16x1/2"x16	60
3421-tfa-160c16	ø16x3/4"x16	50
3421-tfa-180b18	ø18x1/2"x18	50
3421-tfa-180c18	ø18x3/4"x18	45
3421-tfa-200b20	ø20x1/2"x20	40
3421-tfa-200c20	ø20x3/4"x20	40
3421-tfa-260c26	ø26x3/4"x26	20
3421-tfa-261026	ø26x1"x26	20



Erkek Te

Kod	Ölçü	Adet
3421-tma-160b16	ø16x1/2"x16	60
3421-tma-160c16	ø16x3/4"x16	50
3421-tma-180b18	ø18x1/2"x18	50
3421-tma-180c18	ø18x3/4"x18	45
3421-tma-200b20	ø20x1/2"x20	40
3421-tma-200c20	ø20x3/4"x20	40
3421-tma-260c26	ø26x3/4"x26	20
3421-tma-261026	ø26x1"x26	20



İnegal Te

Kod	Ölçü	Adet
3421-tia-162016	ø16x20x16	45
3421-tia-181618	ø18x16x18	45
3421-tia-201616	ø20x16x16	40
3421-tia-201620	ø20x16x20	40
3421-tia-201820	ø20x18x20	40
3421-tia-202016	ø20x20x16	40



Yerden Isıtma Sistemleri

Sabit Uçlu Fittingsler

Dirsek

Kod	Ölçü	Adet
3431-elf-161600	ø16-16	100
3431-elf-181800	ø18-18	80
3431-elf-202000	ø20-20	70
3431-elf-262600	ø26-26	35
3431-elf-323200	ø32-32	20



Dişi Dirsek

Kod	Ölçü	Adet
3431-eff-160b00	ø16x1/2"	100
3431-eff-160c00	ø16x3/4"	80
3431-eff-180b00	ø18x1/2"	90
3431-eff-180c00	ø18x3/4"	75
3431-eff-200b00	ø20x1/2"	80
3431-eff-200c00	ø20x3/4"	70
3431-eff-260c00	ø26x3/4"	45
3431-eff-261000	ø26x1"	35
3431-eff-321000	ø32x1"	30



Erkek Dirsek

Kod	Ölçü	Adet
3431-emf-160b00	ø16x1/2"	150
3431-emf-160c00	ø16x3/4"	100
3431-emf-180b00	ø18x1/2"	100
3431-emf-180c00	ø18x3/4"	100
3431-emf-200b00	ø20x1/2"	100
3431-emf-200c00	ø20x3/4"	80
3431-emf-260c00	ø26x3/4"	50
3431-emf-261000	ø26x1"	40
3431-emf-321000	ø32x1"	35



Yerden Isıtma Sistemleri

Ayaklı Dirsek

Kod	Ölçü	Adet
3431-ewf-160b00	ø16x1/2"	75
3431-ewf-160c00	ø16x3/4"	60
3431-ewf-180b00	ø18x1/2"	65
3431-ewf-180c00	ø18x3/4"	60
3431-ewf-200b00	ø20x1/2"	60
3431-ewf-200c00	ø20x3/4"	50



Nipel

Kod	Ölçü	Adet
3431-npf-161600	ø16-16	140
3431-npf-181800	ø18-18	100
3431-npf-202000	ø20-20	80
3431-npf-262600	ø26-26	40
3431-npf-323200	ø32-32	30



Dişi Nipel

Kod	Ölçü	Adet
3431-nff-160b00	ø16x1/2"	175
3431-nff-160c00	ø16x3/4"	125
3431-nff-180b00	ø18x1/2"	125
3431-nff-180c00	ø18x3/4"	125
3431-nff-200b00	ø20x1/2"	125
3431-nff-200c00	ø20x3/4"	100
3431-nff-260c00	ø26x3/4"	65
3431-nff-261000	ø26x1"	60
3431-nff-321000	ø32x1"	40



Yerden Isıtma Sistemleri

Erkek Nipel

Kod	Ölçü	Adet
3431-nmf-160b00	ø16x1/2"	175
3431-nmf-160c00	ø16x3/4"	125
3431-nmf-180b00	ø18x1/2"	150
3431-nmf-180c00	ø18x3/4"	125
3431-nmf-200b00	ø20x1/2"	125
3431-nmf-200c00	ø20x3/4"	100
3431-nmf-260c00	ø26x3/4"	65
3431-nmf-261000	ø26x1"	60
3431-nmf-321000	ø32x1	40



Redüksiyon Nipel

Kod	Ölçü	Adet
3431-nif-181600	ø18-16	100
3431-nif-201600	ø20-16	100
3431-nif-201800	ø20-18	100



Te

Kod	Ölçü	Adet
3431-tof-161616	ø16x16x16	60
3431-tof-181818	ø18x18x18	50
3431-tof-202020	ø20x20x20	40
3431-tof-262626	ø26x26x26	20
3431-tof-323232	ø32x32x32	15



Yerden Isıtma Sistemleri

Dişi Te

Kod	Ölçü	Adet
3431-tff-160b16	ø16x1/2"x16	65
3431-tff-160c16	ø16x3/4"x16	50
3431-tff-180b18	ø18x1/2"x18	55
3431-tff-180c18	ø18x3/4"x18	50
3431-tff-200b20	ø20x1/2"x20	45
3431-tff-200c20	ø20x3/4"x20	40
3431-tff-260c26	ø26x3/4"x26	25
3431-tff-261026	ø26x1"x26	20
3431-tff-321032	ø32x1x32	15



Erkek Te

Kod	Ölçü	Adet
3431-tmf-160b16	ø16x1/2"x16	75
3431-tmf-160c16	ø16x3/4"x16	60
3431-tmf-180b18	ø18x1/2"x18	60
3431-tmf-180c18	ø18x3/4"x18	55
3431-tmf-200b20	ø20x1/2"x20	50
3431-tmf-200c20	ø20x3/4"x20	50
3431-tmf-260c26	ø26x3/4"x26	25
3431-tmf-261026	ø26x1"x26	20
3431-tmf-321032	ø32x1x32	15



İnegal Te

Kod	Ölçü	Adet
3431-tif-162016	ø16x20x16	45
3431-tif-181618	ø18x16x18	50
3431-tif-201616	ø20x16x16	45
3431-tif-201620	ø20x16x20	45
3431-tif-201820	ø20x18x20	45
3431-tif-202016	ø20x20x16	45
3431-tif-262026	ø26x20x26	20



Yerden Isıtma Sistemleri

Somun

Kod	Ölçü	Adet
2421-som-160000	ø16	100
2421-som-180000	ø18	75
2421-som-200000	ø20	75
2421-som-260000	ø26	50
2421-som-320000	ø32	40



Hortum Ucu

Kod	Ölçü	Adet
2421-uch-160000	ø16	100
2421-uch-180000	ø18	75
2421-uch-200000	ø20	75
2421-uch-260000	ø26	50
2421-uch-320000	ø32	40



Yüzük

Kod	Ölçü	Adet
2421-yks-160000	ø16	100
2421-yks-180000	ø18	75
2421-yks-200000	ø20	75
2421-yks-260000	ø26	50
2421-yks-320000	ø32	40



● Yerden Isıtma Sistemleri

● Notlar

Notlar için boş alan.

Yerden Isıtma Sistemleri

Notlar

A series of horizontal dashed lines for taking notes.



90 212 876 43 43



+90 212 876 76 49

Kalde Klima A.Ş. İstanbul Turkey

info@kaldeklima.com

www.kaldeklima.com