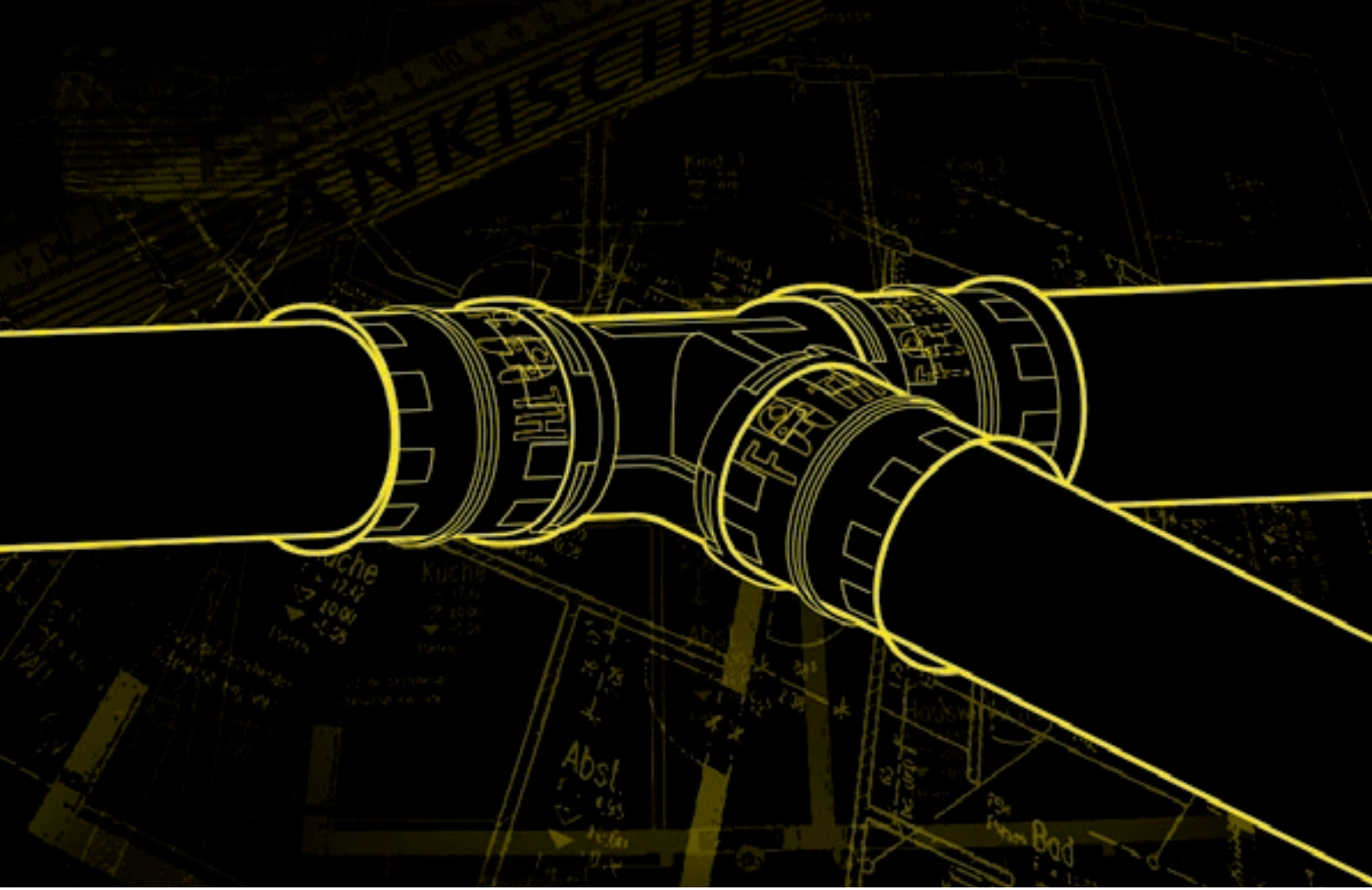


Teknik Katalog

alpex-duo XS



Kullanım suyu ve ısıtma tesisatı



Bina Tekniği

www.fraenkische.com

İçindekiler

1. Sistem tanımı	4	6. Isıtma	47
2. Teknik veriler	9	6.1 Uygulama örnekleri	47
2.1 Teknik veriler – Boru	9	6.2 Ses yalıtımı ve basınç testi	50
2.2 Teknik veriler – Ek parçaları	10	7. Yağmur suyu	51
3. Kullanım alanı	11	8. Basıncılı hava	52
4. Genel uygulama talimatları	12	9. Döşemeden ısıtma	53
4.1 Sabitleme mesafeleri ve bükme yarıçapları	14	10. Hesaplama – Planlama – Projelendirme	55
4.2 Boyca genleşme ve dönüş dirsekleri	15	10.1 Tekil dirençler	55
4.3 Boru hattı güzergahı ve döşenmesi	18	10.2 Kullanım suyu tesisatı hesaplama esasları	56
4.4 Ses yalıtımı	23	10.3 Isıtma tesisatı hesaplama esasları	60
4.5 Kullanım suyu ve ısıtma tesisatında yalıtım	26	10.4 Döşemeden ısıtma tesisatı hesaplama esasları	64
4.6 Yangına karşı koruma	37	10.5 Basıncılı hava tesisatı hesaplama esasları	67
4.7 Yangın koruma çözümleri	39	10.6 Montaj süreleri	69
5. Kullanım suyu	38	11. Genel bakışlar/Protokoller	70
5.1 Uygulama örnekleri	38	11.1 Pres başlıklarına genel bakış	70
5.2 Ses yalıtımı ve su ısıtıcılar	43	11.2 F, TH konturlarına genel bakış	71
5.3 Hijyen	44	11.3 Takımların uyumluluğuna genel bakış	72
5.4 Basınç testi	45	11.4 Basınç testi/Protokoller	73
5.5 Yıkama ve devreye alma	46		

1. Sistem tanımı

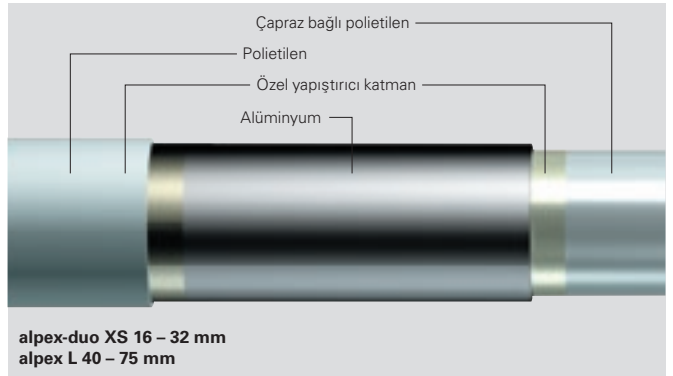
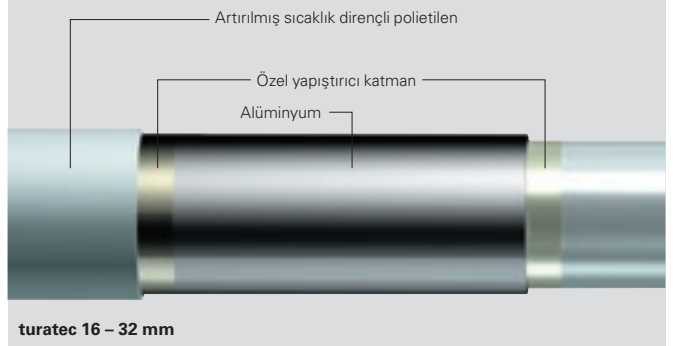
alpex – yüksek kaliteli çok katmanlı kompozit borular

Kullanım suyu ve ısıtma tesisatı için kullanılan alpex çok katmanlı kompozit borular üç tabakadan meydana gelir: İçeride ve dışarıda polietilen ile arada alın kaynaklı, esnek alüminyum. Azami talepleri karşılayabilmek, üstün işlevsellik ve uzun ömür için üç tabaka yapıştırıcı katmanlar vasıtasıyla birbirlerine kalıcı bir şekilde bağlanmıştır. Alüminyumun alın kaynağı ile kaynatılması sayesinde katman kalınlığı her yerde hemen hemen aynı olur, böylece borunun bükülmesi esnasında her yere aynı kuvvetler etkir ve kaynak dikişi azami yüklerde dahi mükemmel bir dayanıklılık gösterir.

Hiiyenik temiz su tesisatlarının en önemli şartı, hatların planlanması ve montajı esnasında doğru çalışmadır. Kullanım suyu tesisatında kullanılan borular bakterilere ve virüslere karşı koruma için uçları kapaklarla donatılmış şekilde sevk edilirler. Tüm alpex çok katmanlı kompozit borular fizyolojik olarak sakıncasızdır ve gıda maddelerine uygundur, yani malzemenin insan vücudu üzerinde hiç bir etkisi yoktur.

Ayrıca, tüm alpex çok katmanlı kompozit borular % 100 oksijen geçirmezliğine sahiptir, bu da özellikle ısıtma tesisatı için önemlidir.

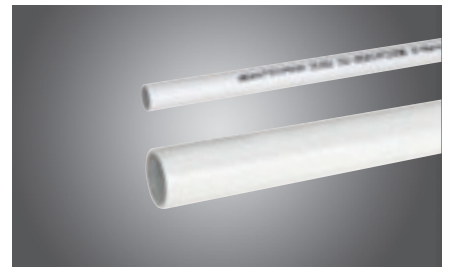
alpex çok katmanlı kompozit borular kangal veya boy olarak tedarik edilebilir. Kangallar 50 m ile 600 m arasında farklı uzunluklarda mevcuttur.



alpex-duo XS / turatec multi borular

İçeride çapraz bağlı malzemeden, ortada alın kaynaklı alüminyum çekirdekten (PE-X/AL/PE-HD) mamül alpex-duo XS ve sıcaklık dayanımı yükseltilmiş malzeme ve alın kaynaklı bir alüminyum çekirdekten (PE-RT/AL/PE-RT) mamül turatec multi, yüksek kaliteli, esnek ve uygulamaya dönük borulardır. Optimum bir uygulamayı ve kullanımda emniyeti sağlayan bir kombinasyon. İster esnek kangal, ister stabil boy, isterse de ön izolasyonlu kompozit boru ya da kılıflı kompozit boru olsun – montaj kolaylaşır ve zamandan kazandırır!

- Korozyon dayanımı
- Diğer malzemelerle iyi uyumluluk
- Yüksek kimyasal dayanım
- Yüzde 100 oranında oksijen geçirmezliği
- Elverişli akış özellikleri
- Düşük, bakırla kıyaslanabilir ısı boyca genleşme



alpex L boru

Yüksek kaliteli kompozit boru içeride çapraz bağlı polietilen, ortada alın kaynaklı alüminyum ve dışarıda yüksek ısıda stabilize edilmiş polietilenlerden oluşur. Üç katman özel yapıştırıcılar ile dayanıklı bir bütün olarak birleştirilmiştir.

- Diğer malzemelerle iyi uyumluluk
- Yüksek kimyasal dayanım
- Yüzde 100 oranında oksijen geçirmezliği
- Düşük, bakırla kıyaslanabilir ısı boyca genleşme
- Tortu ve kabuk bağlamaz



1. Sistem tanımı

alpex – yüksek kaliteli fittingler

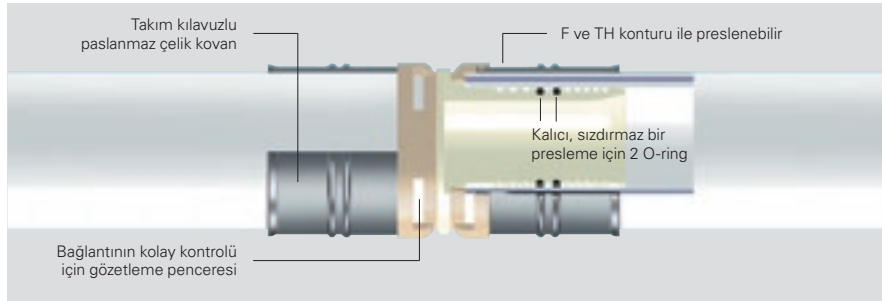
alpex-duo XS fitting

alpex-duo XS fittingleri her şantiye durumu için ustalara en uygun çözümü sunar. Dahice fitting tasarımı ve zengin kapsamlı 16–32 mm boyutlarındaki ürün yelpazesıyla azami esnekliğe sahip işleme olanakları sağlar.

■ Akış optimizasyonlu:

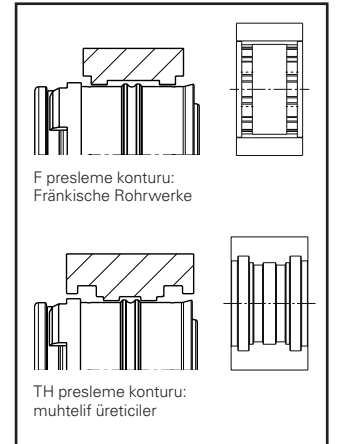
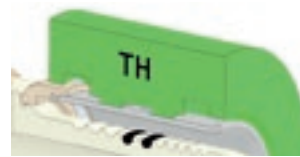
Yüzde 30 daha fazla akış kesiti

- Pres başlığı esnekliği:
1 fitting – 2 olası pres konturu
- Sızıntı fonksiyonu
- Yüksek kaliteli malzemeler: Yüksek performans polimeri PPSU veya çinko çözünümüne mukavim kurşun içermeyen CW724R pirinçten mamül fittingler
- Doğru konumlandırmanın sağlanması için geniş gözetleme penceresi



Pres başlığınız uyar

FRÄNKISCHE alpex-duo XS ile 2 olası pres konturunun yenilikçi avantajını sunuyor. Böylelikle tüm alpex-duo XS fittingleri ile F konturunun yanı sıra, TH konturu da – tüm yaygın ve onaylı pres takımları ile preslenebilir. Uygulamacıya açık bir avantaj sağlanır, çünkü yeni takım alınmasına gerek olmaz.



Kolay işleme

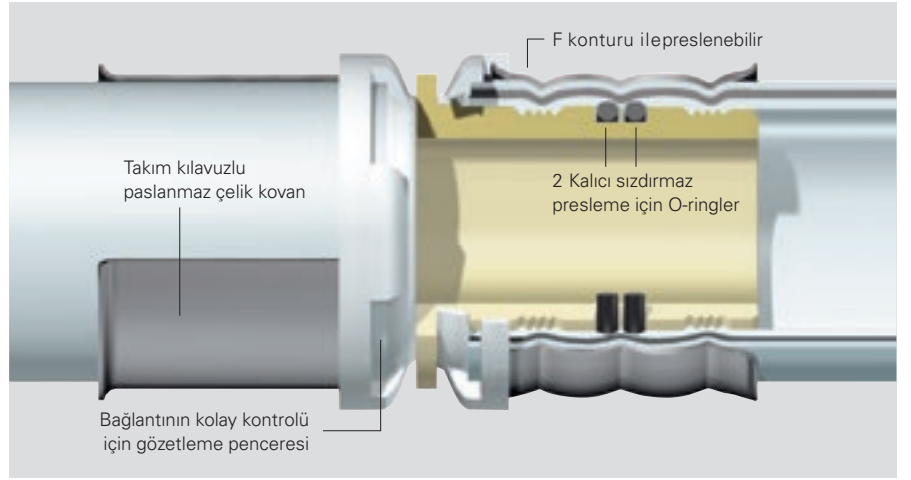
1. Boru bir boru makasıyla dik açıyla kesilerek kısaltılır.
2. Gerektiğinde alpex montaj aletiyle boru ucundaki çapaklar alınır.
3. Fitting gövdesi borunun ucuna itilir. Pres kovanında yer alan gözetleme penceresi yardımıyla borunun doğru konumda olduğu kontrol edilir.
4. Boru ve fitting bir pres cihazı yardımıyla preslenir.

1. Sistem tanımı

alpex L fitting

alpex L fittingleri yüksek performans plastiği PPSU veya çinkosuzlaşma dirençli piringten oluşur ve ön montajlı paslanmaz çelik kovanlarla donatılmıştır. 40–75 mm arasındaki dört boyut F konturlu alpex pres başlıklarıyla hızla ve kolayca preslenebilir.

- Akış optimizasyonlu
- Plastik PPSU ve çinkosuzlaşma dirençli piringten mamul fittingler
- 2 O-ring sayesinde çift güvenlik
- Ekstra büyüklükte gözetleme penceresiyle takma derinliğinin kolay görsel kontrolü
- DVGW W 534 uyarınca sızıntı fonksiyonu



16–75 mm'lik sızıntı fonksiyonuyla kontrol edilen güvenlik

Yüksek kaliteli malzemelerin yanı sıra, hem alpex-duo XS, hem de alpex L fittingleri ile akıllı işleme sayesinde daha fazla güvenlik sağlanır. Tesisatın kurulmasından sonra gerekli olan basınç testini kullanan uygulayıcı bir fittingin hangi konumda preslenmediğini sızıntı fonksiyonuyla hemen belirleyebilir ve sızıntı yapan yeri onarabilir.

DVGW Çalışma Talimatı W534 gereğince presli bağlantı elemanları preslenmemiş bir durumda sızıntı yapar. Basınç testi hem suyla, hem de basınçlı havayla yapılabilir ve tüm alpex bağlantı elemanları için prensipte iki adımda uygulanır. İlk adımda tesisat sızdırmazlık bakımından ve akabinde ikinci bir adımda dayanım bakımından test edilir.



1. Sistem tanımı

alpex fitting yelpazesi – hijyen yönünden kusursuz kullanım suyu tesisatı

Hijyen yönünden kusursuz bir kullanım suyu tesisatına yönelik en iyi şartları temin etmek için FRÄNKISCHE, kendini kanıtlamış çiftli duvar dirsekleriyle seri ve ring tesisatlarda suyun sirkülasyonuna imkan tanır.



alpex çift duvar dirseği



alpex F çift bağlantı

alpex-plus fitting – yüksek kalite

Ana gövde yüksek performans polimeri olan sulfon (PPSU) malzemeden mamüldür. Kendini uzay çalışmalarında kanıtlamış olan bu malzeme özellikle yüksek çarpma dayanımı ve kusursuz hijyenik özellikleri ile ön plana çıkar.

Ürün yelpazesi çinko çözünümüne mukavim pirinçten mamül gövdeli dişli ek parçalarıyla tamamlanır. Kovan ve tutucu parçaları için FRÄNKISCHE, alpex'i daha da stabil kılan paslanmaz çelik hammaddeyi kullanır.

- Dar ve zor ulaşılan şantiye durumları için ideal
- İtme kontrolü için yeşil gösterge halkası
- Daha az uygulama adımı sayesinde giderlerden ve zamandan tasarruf
- İnce tasarım sayesinde en iyi şekilde izole edilebilir
- Kullanım suyu ve ısıtma tesisatı için universal fittingler
- Basınç testinden önce 16 ve 20 mm'lik ebatlar sökülebilir ve tekrar kullanılabilir



Yenilikçi gösterge halkası ...



... borunun tamamen yerleştirilip yerleştirilmediğini doğrulamaya izin verir.

1. Sistem tanımı

Kontrollü güvenlik



DVGW ruhsatına ek olarak her zaman tüm alpex sistem bileşenleri için 10 yıl süreli bir sertifika da mevcuttur.

alpex avantajlarına genel bakış:



HİJYENİK
SAĞLAMLIK



UZUN
ÖMÜRLÜLÜK



ÜSTÜN
MALZEME KALİTESİ



GENİŞ ÜRÜN
YELPAZESİ



SİSTEM
UYUMLULUĞU



TORTU
OLUŞTURMAZ



AB KULLANIM SUYU
YÖNETMELİĞİ İLE UYUMLU

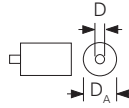
2. Teknik veriler

Çok katmanlı kompozit boru



Tip		alpex-duo XS				alpex L				turatec			
DN		12	15	20	25	32	40	50	65	12	15	20	25
Ölçü [mm]		16x2,0	20x2,0	26x3,0	32x3,0	40x3,5	50x4,0	63x4,5	75x5,0	16x2,0	20x2,0	26x3,0	32x3,0
İç çap [mm]		12	16	20	26	33	42	54	65	12	16	20	26
Boru ağırlığı [g/m]		112	154	294	404	583	879	1321	1600	112	154	294	404
Su hacmi [litre/m]		0,113	0,201	0,314	0,531	0,855	1,385	2,29	3,316	0,113	0,201	0,314	0,531
Malzeme		PE-X/AL/PE-HD								PE-RT/AL/PE-RT			
Boru pürüzlülüğü [mm]		0,007											
Sürekli işletim sıcaklığı [°C]		azami 95								azami 70			
İşletim basıncı [bar]		azami 10											
Malzeme sınıfı DIN TS 13501-1		E											
Isıl iletkenlik [W/(m · K)]		0,45											
Genleşme [mm/m · K]		0,026											
Asgari bükme yarıçapı [mm]	– elle bükme	80	100							80	100		
	– bükme yayıyla	32	60							32	60		
	– bükme takımıyla	55	79	88	128	160	200	252	–	55	79	88	128
	– bükme takımıyla 79100630	32	40							32	40		

Ön izolasyonlu



Ebat	D _A	D	h	Malzeme	Ağırlık	Isıl iletkenlik	Malzeme sınıfı TS EN 13501-1
	[mm]	[mm]	[mm]		[g/m]	[W/(m · K)]	
16×2 9 mm yalıtım	36	16		Koruyucu katmanlı PE yumuşak köpük	151	0,040	E
20×2 9 mm yalıtım	40	20			201	0,040	E
16×2 13 mm yalıtım	44	16			161	0,040	E
20×2 13 mm yalıtım	48	20			214	0,040	E
26×3 13 mm yalıtım	54	26			345	0,040	E

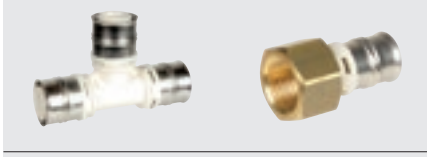
Kılıf boru



DN	19	23	28
Dış/iç çap [mm]	24/19	28/23	35/28
Malzeme	PE-HD		
Isıl iletkenlik [W/(m · K)]	0,45		

2. Teknik veriler

alpex-duo XS – bağlantı parçaları



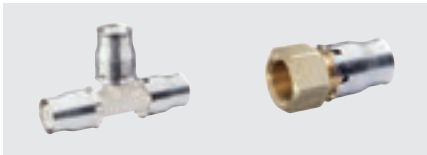
DN	12	15	20	25
Ölçü [mm]	16×2,0	20×2,0	26×3,0	32×3,0
Dişsiz fitting malzemesi	Polifenolsulfon (PPSU)			
Dişli fitting malzemesi	Çinko çözünümüne mukavim piring CW 724R			
Malzeme sınıfı	TS EN 13501-1 uyarınca E			
Pres kovani	Paslanmaz çelik			
Presleme konturu	F – TH			
W534 gereğince sızıntı fonksiyonu	Evet			
İç / dış diş R / Rp	TS EN 10226-1			
Rakor dişi G	TS EN ISO 228-1			

alpex L – bağlantı parçaları



DN	32	40	50	65
Ölçü [mm]	40×3,5	50×4,0	63×4,5	75×5,0
Dişsiz fitting malzemesi	Polifenolsulfon (PPSU) Çinko çözünümüne mukavim piring (75'lik çap)			
Dişli fitting malzemesi	Çinko çözünümüne mukavim piring			
Malzeme sınıfı	TS EN 13501-1 uyarınca E			
Pres kovani	Paslanmaz çelik			
Presleme konturu	F			
W534 gereğince sızıntı fonksiyonu	Evet			
İç / dış diş R / Rp	TS EN 10226-1			
Rakor dişi G	TS EN ISO 228-1			

alpex-plus – bağlantı parçaları



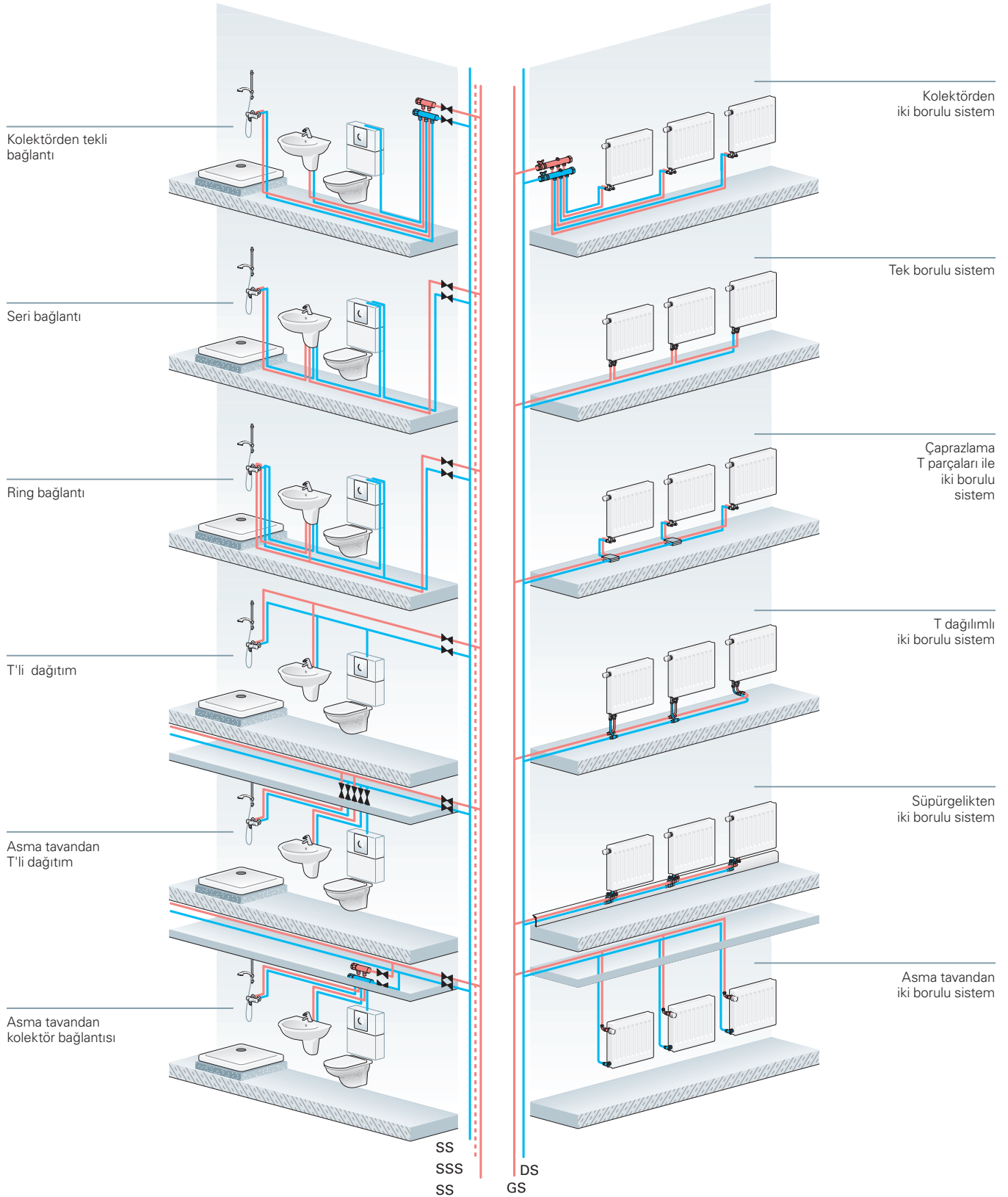
DN	12	15	20
Ölçü [mm]	16×2,0	20×2,0	26×3,0
Dişsiz fitting malzemesi	Polifenolsulfon (PPSU)		
Dişli fitting malzemesi	Çinko çözünümüne mukavim piring CW 724R		
Malzeme sınıfı	TS EN 13501-1 uyarınca E		
Kovan/tutucu eleman	Paslanmaz çelik		
W534 gereğince sızıntı fonksiyonu	hayır / itme kontrolü için yeşil gösterge halkası		
Özellik	Özel takımla montaj esnasında boy. 16×2,0 ve 20×2,0 mm çaplarda hasar görmeden sökülebilir; fitting tekrar kullanılabilir		
İç / dış diş R / Rp	TS EN 10226-1		
Rakor dişi G	TS EN ISO 228-1		

3. Kullanım alanı

Alanlar	Bina ve yapı tekniği ile endüstriyel alan	
Boyutlar	alpex-duo XS alpex-plus alpex L	16×2; 20×2; 26×3; 32×3 16×2; 20×2; 26×3 40×3,5; 50×4; 63×4,5; 75×5
Boru yapısı	Alın kaynaklı alüminyum katmanlı polietilenden mamül çok katmanlı kompozit borular PE-X/AL/PE-HD'den mamül alpex-duo XS, PE-RT/AL/PE-RT'den mamül turatec multi PE-X/AL/PE-HD'den mamül alpex L	
Kullanım suyu	Güncel Alman İçme Suyu Yönetmeliği uyarınca, tüm olası kullanım suyu kalitelerindeki soğuk ve sıcak su için kullanım suyu hattı olarak alpex sistemi, > 6,5 pH değeri ve > 5 °dH dereceli toplam sertlik ile tüm içme suyu şartlarını yerine getirmektedir. 95 °C işletim sıcaklığındaki azami sürekli işletim basıncı 10 bar (PE-X/AL/PE-HD) 70°C işletim sıcaklığındaki azami sürekli işletim basıncı 10 bar (PE-RT/AL/PE-RT)	
Isıtma	alpex sistemi belirtilen sınır koşullar içerisinde ısıtma tesisatı için sınırsız olarak kullanılabilir; döşemeden ısıtma için de uygundur ve alüminyum katman sayesinde % 100 oksijen geçirmezdir. Merkezi ısıtma sistemlerinde sistemin ayrılması gereklidir. Isıtma suyu VDI 2035 şartlarını yerine getirmelidir. Azami işletim sıcaklığı 95 °C.	
Yağmur suyu	Yağmur suyu hattı olarak binaların içerisindeki tahliye noktalarına kadar pH-değeri > 6 pH olmak koşuluyla.	
Basınçlı hava	Ön yağ filtresi entegre edilmiş (yağsız) sistemlerde 12 bara kadar azami 40 °C işletim sıcaklığına kadar basınçlı hava hattı olarak ve -0,8 bara kadar vakum sistemleri için uygundur.	
Akışkanlar	Patlama etkisi olmayan %35 derişime kadar su-glikol karışımı antifrizler kullanılabilir. Örn. Antifrogen N/L; Tyfocor N/L veya Nalco 77336 bu derişimde 20 °C'ye kadar donma mukavemeti sağlar. (Bkz. üreticinin veri föyü) Diğer akışkanlar ve kullanım alanları (örn. dezenfeksiyon katkıları) için lütfen onay alınız.	
Bina içi uygulama	Binalarda sıva altı, sıva üstü, dikey kolon hatları ve dağıtım hattı olarak, ayrıca duvar önünde ön sabitleme ekipmanları ile veya beton içerisinde kullanılabilir. Amonyak veya klorid içeren bağlantılarda fittingler korunmalıdır. alpex bağlantıları sürekli sızdırmazdır ve böylece sıva altı tesisat için onaylanmıştır.	
Bina dışı uygulama	alpex sisteminin (boru ve fitting) sürekli direkt UV ışınımına (güneş ışığı) karşı korunması şarttır.	
İşleme	Tekniğine uygun işleme için en uygun ortam sıcaklığı 0 °C üzerindedir ve -20 °C'ye kadar uygulama mümkündür. -10 °C altındaki işleme sıcaklıklarında pres makinelerinin özel üretici verileri dikkate alınmalıdır.	
Dişli bağlantılar	Diş yalıtım maddeleri ilgili uygulama durumuna uygun olmalıdır. Dişli bağlantılarda bunun için öngörülen yalıtım macunu ile birlikte keten yalıtım malzemesi olarak tavsiye edilir. Kullanım suyu tesisatı için sadece DVGW tarafından kontrol edilmiş ve onaylanmış sızdırmazlık malzemeleri kullanılmalıdır.	
Malzeme sınıfı	alpex sistemi TS EN 13501-1 uyarınca E malzeme sınıfına uygundur.	
Ruhsat	alpex-duo XS/alpex-plus/alpex L: DVGW DW-8501BP0387 ve DVGW DW-8501BP0388	
Karışık tesisat	FRÄNKISCHE'nin tüm alpex sistem bileşenleri DVGW sertifikalı olup optimum şekilde birbirlerine uyumludur. alpex sistem bileşenlerinin yabancı üreticilerin sistem bileşenleri ile karışık uygulanmasına müsaade edilmez, yani alpex borularının yabancı fittinglerle veya alpex fittinglerinin yabancı borularla kombine edilmesine izin verilmez! 10 yıllık garanti belgesi, tesisatın sadece alpex bileşenleri kullanılarak yapılması durumunda geçerlilik kazanır.	

4. Genel uygulama talimatları

Genel bakış



4. Genel uygulama talimatları



İşleme ve döşeme işlemleri geçerli standartlar ve talimatlar ile üreticinin döşeme talimatları dikkate alınarak gerçekleştiril-

melidir. Çok sayıda geçerli yönetmelik nedeniyle burada sadece en önemliler belirtilmiştir. Uygulama için geçerli güncel düzenlemeler kullanılmalıdır!

Yasalar ve yönetmelikler

- Enerji tasarruf kanunu (EnEG)
- Enerji tasarruf yönetmeliği (EnEV 10/15)
- Isıtma giderleri yönetmeliği (Isıtma giderleri)
- Yapı ürünleri yasası
- Yangından korunma ve EnEG ile ilgili federal eyaletin idare talimatları
- Tekniğin genel kabul gören kuralları
- Federal eyaletlerin yapı mevzuatları (LBO)
- Örnek yapı mevzuatı (MBO)
- Yapı hizmetlerinin uygulanmasına yönelik genel sözleşme şartları, DIN 1961 (VOB/B ve C)

Standartlar ve yönetmelikler

- DIN 1053 Duvar ızcılıkları
- DIN 1988 Kullanım suyu tesisatları için teknik kurallar (TRWI)
- DIN 3841 Radyatör vanaları
- DIN 3838 Kalorifer armatürleri
- DIN 4102 Yangından korunma
- DIN 4108 Isı yalıtımı
- DIN 4109 Ses yalıtımı
- TS EN 12831 Binaların tasarım ısı yükünün hesaplanması
- TS EN 12828 Binalarda suyla çalışan ısıtma sistemlerinin tasarımı
- DIN 4807 Genleşme tankları
- DIN 18164 İnşaatlar için yalıtım malzemeleri olarak sentetik köpükler

- DIN 18165 İnşaatlar için lifli yalıtım malzemeleri
- DIN 18195 İnşaat yalıtımları
- DIN 18202 Yüksek yapılarda izin verilen toleranslar
- DIN 18380 VOB Bölüm C, Isıtma suyu ve kullanılmış su ısıtma sistemleri
- DIN 18560 İnşaatlarda şaplar
- DIN VDE 0100 Bölüm 701 "Potansiyel dengelemesi"
- VDI 2035 Bölüm 2 Sıcak su sistemlerinde hasarların önlenmesi, su tarafındaki korozyon
- ZVH Yönergesi 12.02 Diyaframlı basınç genleşme tanklarının tasarımı
- MLAR (Örnek hat sistemleri yönergesi)
- DIN 4751 Sıcak su ısıtma sistemleri
- TS EN 832 Binaların ısı performansı – Isıtma enerjisi ihtiyacının hesaplanması
- TS EN 14336 I - Binalar için ısıtma sistemleri – Su esaslı ısıtma sistemlerinin tesisi ve işletmeye alınması
- DIN V 4108-10 Binalarda ısı yalıtımı ve enerji tasarrufu – Isı yalıtım malzemeleri için uygulamaya ilişkin gereklilikler
- DIN V 4108-6 Binalarda ısı yalıtımı ve enerji tasarrufu – Yıllık ısıtma ısı ve yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacının hesaplanması
- DIN V 4701-10 Isıtma teknolojisi ve bina içi havalandırma sistemlerinin enerji değerlendirilmesi – Kalorifer, içme suyu ısıtması, havalandırma
- VDI 4100 Konutlarda ses yalıtımı – Planlama ve değerlendirme kriterleri
- TS EN 1717 İçme suyu tesisatlarında geri akış nedeniyle oluşan su kirliliğinin önlenmesi ve su kirliliğini önleyici cihazlara ait genel özellikler
- TS EN 1717 Su tesisatındaki içme suyunu kirlenmeye karşı koruma ve geri akıştan kaynaklanan kirlenmeyi önleme tertibatlarının genel özellikleri
- VDI 6023 İçme suyu tedarik sistemlerinde hijyen – planlama, yürütme, işletim ve bakım gereklilikleri
- DIN 2000 Merkezi içme suyu tedariki
- DIN 2001 Münferit içme suyu tedariki
- DIN 4708 Merkezi su ısıtma sistemleri
- DIN 4753 İçme ve kullanma suyu için su ısıtıcıları ve su ısıtma sistemleri
- DIN 18022 Konut yapımında mutfaklar, banyolar ve tuvaletler
- DIN 18180 Alçıpan plakaların tipleri, gereklilikleri, kontrolü
- DIN 18181 Yüksek yapılarda alçıpan plakalar
- DIN 18183 Alçıpan plakalardan mamul montaj duvarları, çelik takviyeli duvarların uygulanması
- DIN 18195 Yapılarda su yalıtımları
- DIN 18202 Yüksek yapılarda toleranslar
- TS EN 806 Bina içi tesisatı - İçme sularının taşınması için özellikler (DIN 1988 standardına paralel geçerli)

Genelgeler ve Çalışma Föyleri

- ZVSHK Genelgesi "İçme suyu tesisatlarının yıkanması"
- ZVSHK Genelgesi "Ön duvar tesisatları"
- ZVSHK Genelgesi "Yağmur sularının kullanımı"
- DVGW- twin Çalışma Föyü No. 5 "Yağmur suyu sistemleri"
- DVGW Çalışma Föyü W551 "İçme suyu ısıtması ve içme suyu boru sistemleri" ve W553 "Merkezi içme suyu ısıtma sistemlerinde sirkülasyon sistemlerinin ölçümü"
- BAKT (Federal Kuru İnşaat Çalışma Grubu) "Kuru inşaatta tesis edilen banyolar"
- ZVSHK Genelgesi "İçme suyu tesisatlarının basınçlı hava, soy gaz veya suyla sızdırmazlık testleri"

4.1 Sabitleme mesafeleri ve bükme yarıçapları

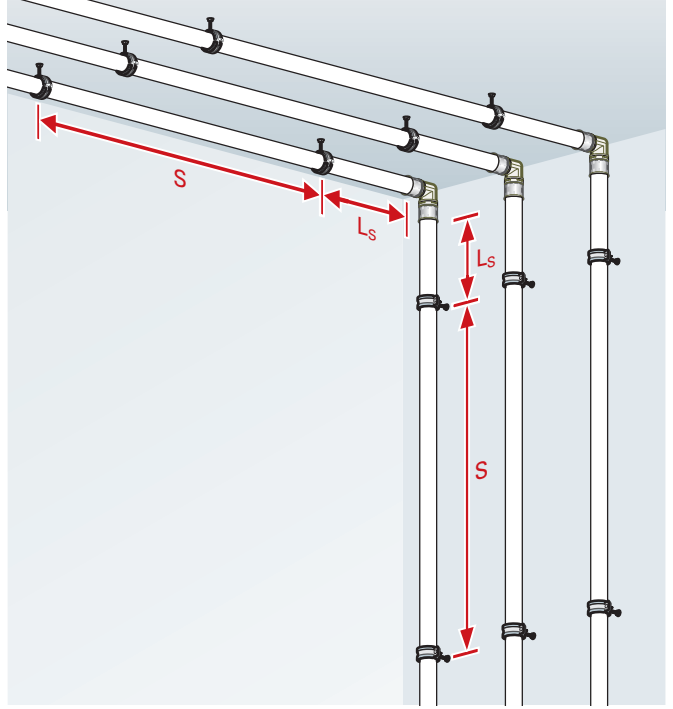
Sabitleme mesafeleri

Serbest döşenmiş alpex boru hatlarında maksimum "S" sabitleme mesafesi:

DN	Boru ebatı [mm]	Maks. sabitleme mesafesi S [cm]	Maks. sabitleme mesafesi S [cm]	Su dolu ağırlığı [kg/m]
12	16×2,0	120	150	0,225
15	20×2,0	135	150	0,355
20	26×3,0	150	175	0,608
25	32×3,0	165	200	0,935
32	40×3,5	200	200	1,438
40	50×4,0	250	250	2,264
50	63×4,5	250	250	3,611
63	75×5,0	250	250	4,916

Taşıyıcı zemin (ham beton) üzerinde döşenmiş boru hatları her 1,0 m mesafede sabitlenmelidir. alpex borularının sıva üstü sabitlemesi ses yalıtımlı boru kelepçeleri ile gerçekleştirilmelidir. Ses yalıtımı katmanının malzemesi plastiğe uygun olmalıdır. alpex borularının duvar önü montajı durumunda taşıyıcı konstrüksiyona bağlantı kelepçeleri ile gerçekleştirilmelidir.

alpex bağlantı parçalarının montajı gerilimsiz gerçekleştirilmelidir!

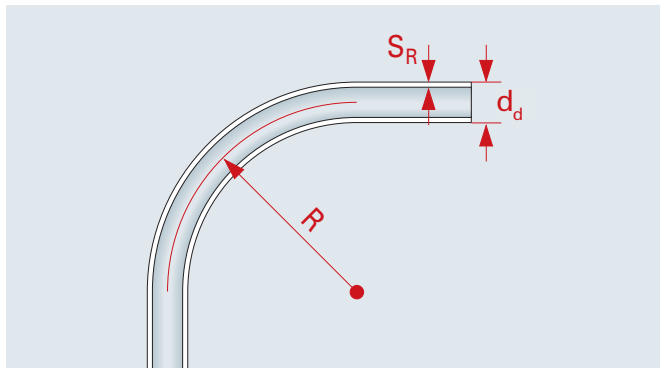


Tüm boru hatları boyca uzama engellenmeyecek şekilde geçirilmelidir, bkz. boyca genişleme.

Bükme yarıçapları

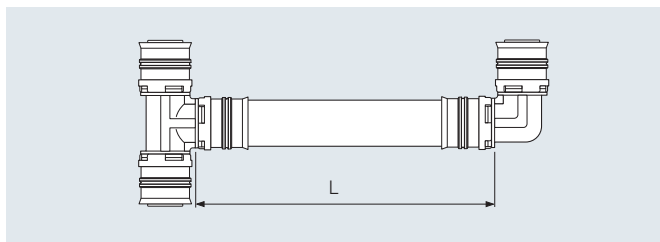
alpex boruları bükme işlemi sonucunda boru iç yüzeyinde ne baskılara ne de burkulmalara maruz kalmalıdır. alpex borularının PE dış katmanı hasar görmemelidir.

Minimum R bükme yarıçaplarına uyulmalıdır (bkz. soldaki şekil ve alttaki tablo).



Nominal genişlik $d_s \times s$ [mm]	Bükme yarıçapı R, yardımcı alet olmadan [mm]	Bükme yarıçapı R, bükme yayıyla [mm]	Bükme yarıçapı R, bükme takımıyla [mm]
16×2,0	$5 \times d_d - 80$	$3 \times d_d - 48$	55
20×2,0	$5 \times d_d - 100$	$3 \times d_d - 60$	79
26×3,0			88
32×3,0			128
40×3,5			$4,0 \times d_d - 160$
50×4,0			$4,0 \times d_d - 200$
63×4,5			$4,0 \times d_d - 252$

Asgari işleme uzunlukları



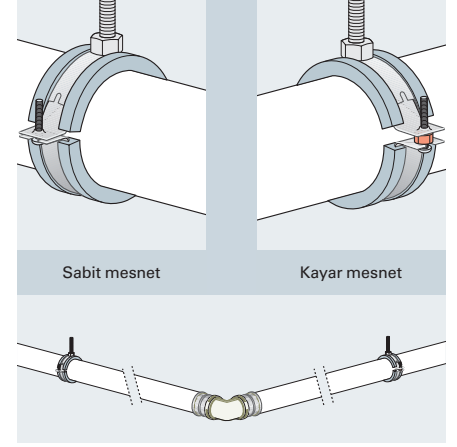
alpex boru ebatları	Uzunluk L (mm)
16×2,0	60 mm
20×2,0	60 mm
26×3,0	70 mm
32×3,0	80 mm
40×3,5	100 mm
50×4,0	110 mm
63×4,5	120 mm
75×5,0	150 mm

4.2 Boyca genleşme ve dönüş dirsekleri

Boyca genleşme

Boru sabitlemelerinin bir yandan boru ağını taşıma diğer yandan da işletim esnasında sıcaklığa bağlı uzunluk değişikliklerini tutma görevi vardır. Boru sabitlemeleri, sabit mesnetler (sabit tutucular) ve borunun eksenel hareketlerine müsaade eden kayar mesnetler olmak üzere ikiye ayrılır. Boru hatları temel olarak boyca değişimlerin engellenmeyeceği şekilde döşenmelidir. Kayar mesnetler işletim esnasında sabit noktaya dönüşmeyecekleri şekilde konumlandırılmalıdır. Sabit mesnetler pres bağlantılarının üzerine konumlandırılmamalıdır. Uzun boru hattı mesafele-
rinde genleşmeyi iki yönde yönlendirmek

için sabit nokta boru hattının ortasına konumlandırılmalıdır. Duvar ve tavan uygulamalarında da boru hatlarının yaylanabilmesine dikkat edilmelidir. Bu durum çıkış borularının shaft içerisinde uygun bir şekilde konumlandırılmasıyla, örn. kata doğru dallanan boru hattı için uygun büyüklükte boyutlandırılmış bir besleme borusuyla veya bir dönüş dirseğinin montajıyla sağlanabilir.



Isıl boyca genleşme

Isınma ve soğuma sonucunda boru uzunluğunda değişiklikler oluşur. Genleşme katsayısı tüm alpex çok katmanlı kompozit borularda 0,026 mm/(m · K)'dir.

Örnek

Sıcaklık farkı ΔT	50 K
Boru uzunluğu L	5 m
Genleşme katsayısı α	0,026 mm/m · K
Boyca genleşme ΔL	6,5 mm

$$\begin{aligned}\Delta L &= \alpha \cdot L \cdot \Delta T \\ &= 0,026 \text{ mm/m} \cdot \text{K} \cdot 5 \text{ m} \cdot 50 \text{ K} \\ &= 6,5 \text{ mm}\end{aligned}$$

Boru uzunluğu L	Sıcaklık farkı ΔT [K]						
[m]	10	20	30	40	50	60	70
0,1	0,026	0,052	0,078	0,104	0,130	0,156	0,182
0,2	0,052	0,104	0,156	0,208	0,260	0,312	0,364
0,3	0,078	0,156	0,234	0,312	0,390	0,468	0,546
0,4	0,104	0,208	0,312	0,416	0,520	0,624	0,728
0,5	0,130	0,260	0,390	0,520	0,650	0,780	0,910
0,6	0,156	0,312	0,468	0,624	0,780	0,936	1,092
0,7	0,182	0,364	0,546	0,728	0,910	1,092	1,274
0,8	0,208	0,416	0,624	0,832	1,040	1,248	1,456
0,9	0,234	0,468	0,702	0,936	1,170	1,404	1,638
1,0	0,260	0,520	0,780	1,040	1,300	1,560	1,820
2,0	0,520	1,040	1,560	2,080	2,600	3,120	3,640
3,0	0,780	1,560	2,340	3,120	3,900	4,680	5,460
4,0	1,040	2,080	3,120	4,160	5,200	6,240	7,280
5,0	1,300	2,600	3,900	5,200	6,500	7,800	9,100
6,0	1,560	3,120	4,680	6,240	7,800	9,360	10,920
7,0	1,820	3,640	5,460	7,280	9,100	10,920	12,740
8,0	2,080	4,160	6,240	8,320	10,400	12,480	14,560
9,0	2,340	4,680	7,020	9,360	11,700	14,040	16,380
10,0	2,600	5,200	7,800	10,400	13,000	15,600	18,200

4.2 Boyca genleşme ve dönüş dirsekleri

Dönüş dirseklerinin boyutlandırılması

alpex boruların şaftlarda ve kanallardaki dikey hat geçişi mevcut olan boş alanlara bağlıdır.

Isıl boyca uzunluk genleşmeleri farklı montaj durumlarına uyarlanmış olan dönüş dirsekleri tarafından karşılanabilir.

Hesaplama formülleri

Boyca genleşme

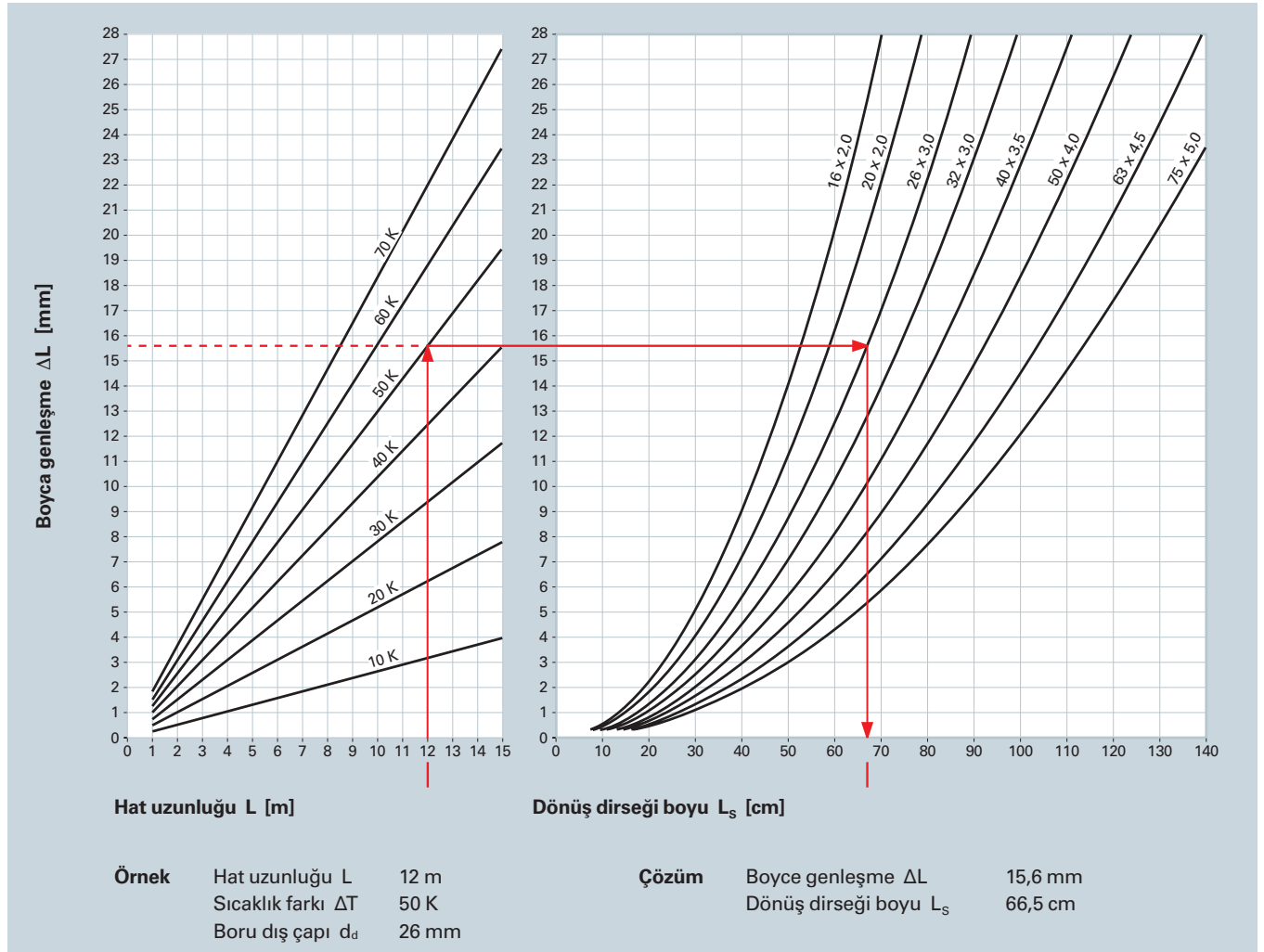
$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T \quad [\text{mm}]$$

Dönüş dirseğinin boyu

$$L_s = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L} \quad [\text{mm}]$$

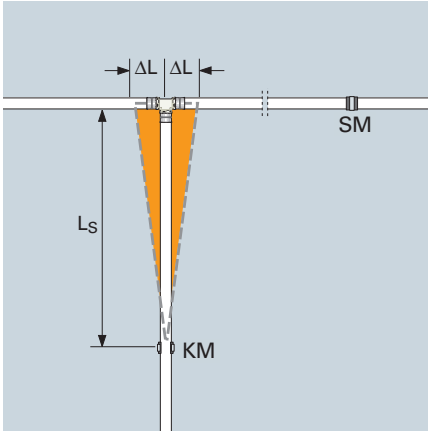
Açıklama

α	Genleşme katsayısı	[mm/m · K]
C	alpex boruları için malzemeye bağlı sabit	[= 33]
d_a	Boru dış çapı	[mm]
L	Hat uzunluğu	[m]
ΔL	Boyca genleşme	[mm]
L_s	Dönüş dirseği boyu	[mm]
ΔT	Sıcaklık farkı	[K]

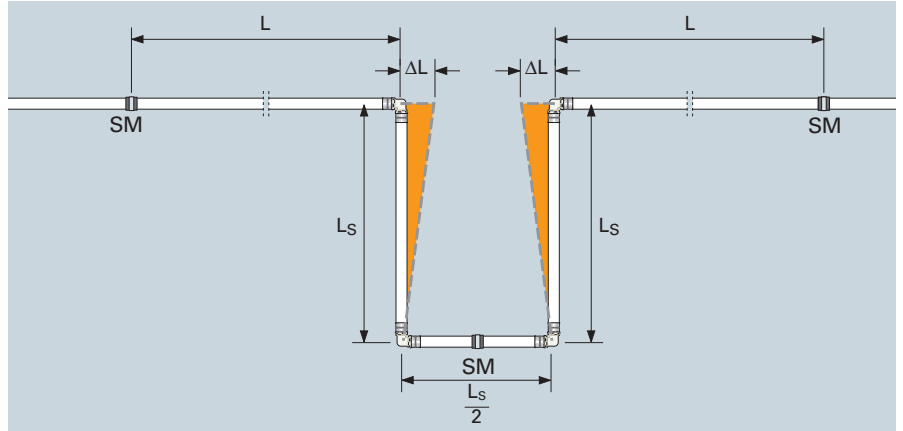


4.2 Boyca genleşme ve dönüş dirsekleri

Uygulama örnekleri



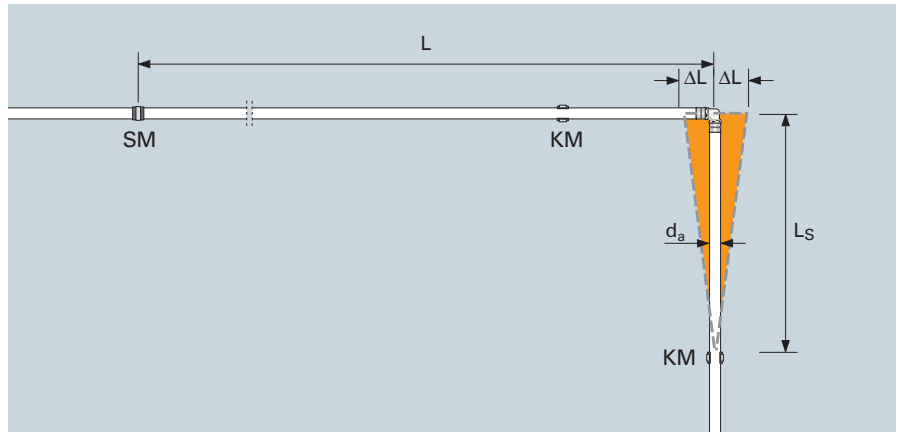
Boyca genleşmenin bir " L_s " dönüş dirseği ile dengelenmesi



Boyca genleşmenin bir "omega" ile dengelenmesi

Açıklama

d_d	Boru dış çapı
SM	Sabit mesnet
KM	Kayar mesnet
L	Hat uzunluğu
ΔL	Boyca genleşme
L_s	Dönüş dirseği uzunluğu

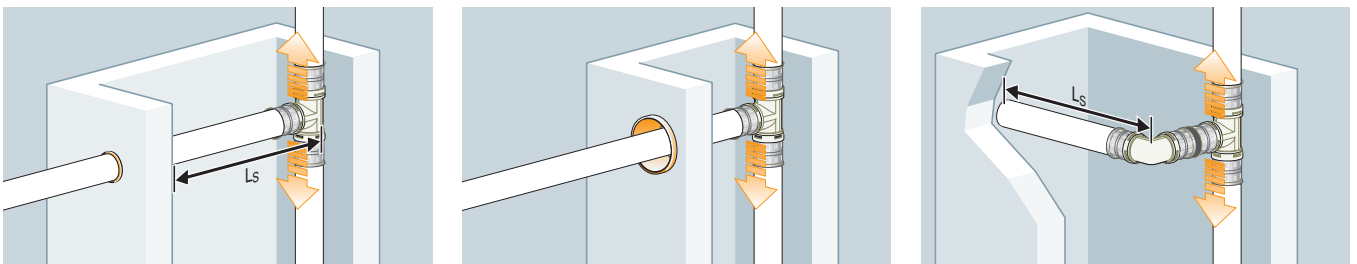


Boyca genleşmenin bir " L_s " dönüş dirseği ile dengelenmesi

Bilgi

alpex fittinglerinin montajı gerilimsiz yapılmalıdır

Boyca değişimin kolon bölgesindeki bir " L_s " dönüş dirseği ile dengelenmesi

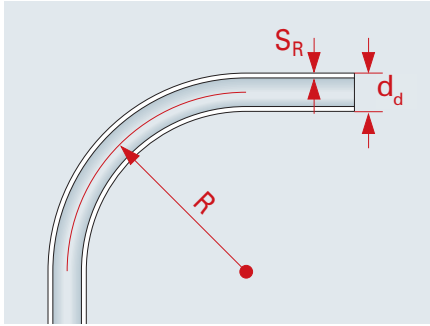


4.3 Boru hattı güzergahı ve döşenmesi

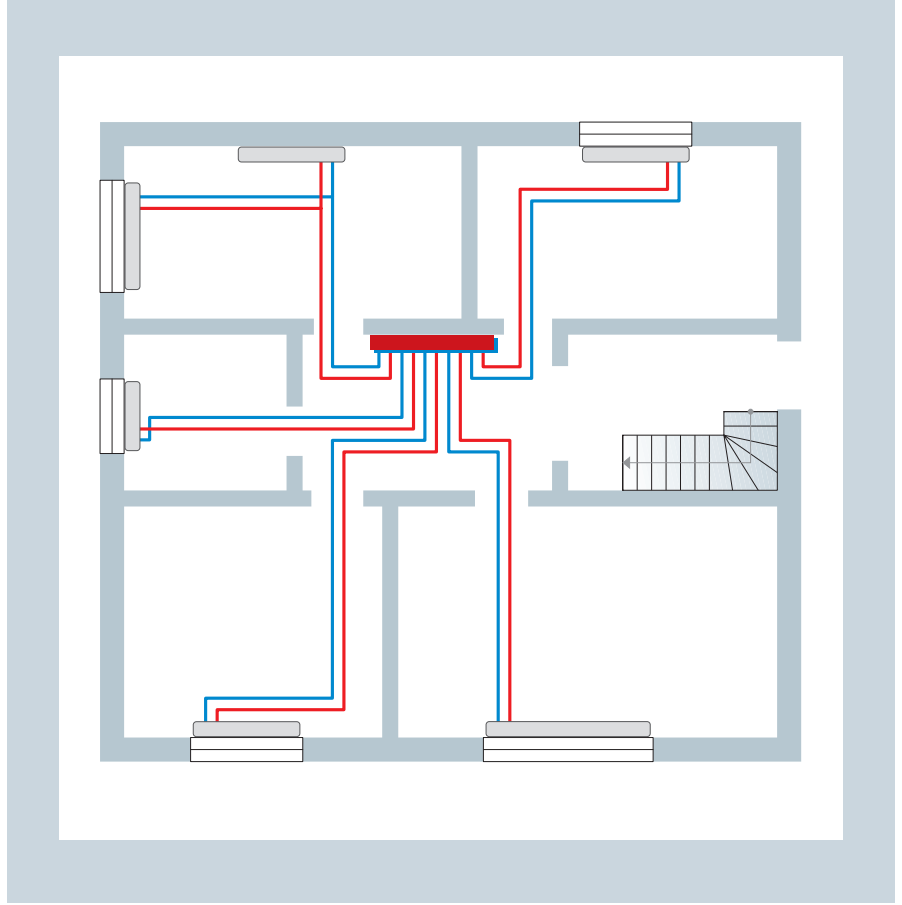
Boru hattı geçişi

Ham beton üzerinde boru hattı geçişi

Boru hattı imkanlar dahilinde kesişmesiz, düz hat halinde, mekan düzenine uygun şekilde, eksen ve duvar itibarıyla paralel olarak döşenmelidir. Kolektör bağlantı hatlarının kurulumunda olası duvar geçişi için kırma işlemlerinden kaçınılmalıdır. Mekan düzenine göre boru geçişinin mevcut kapı geçişlerinden yapılması makul olacaktır. Bundan 90° açıda bir boru dirseği yerleşimi ortaya çıkmaktadır. Kılıf veya yalıtım içerisindeki alpex boruların döşenmesi esnasında 5 x dış çaplık bükme yarıçapına uyulmalıdır.



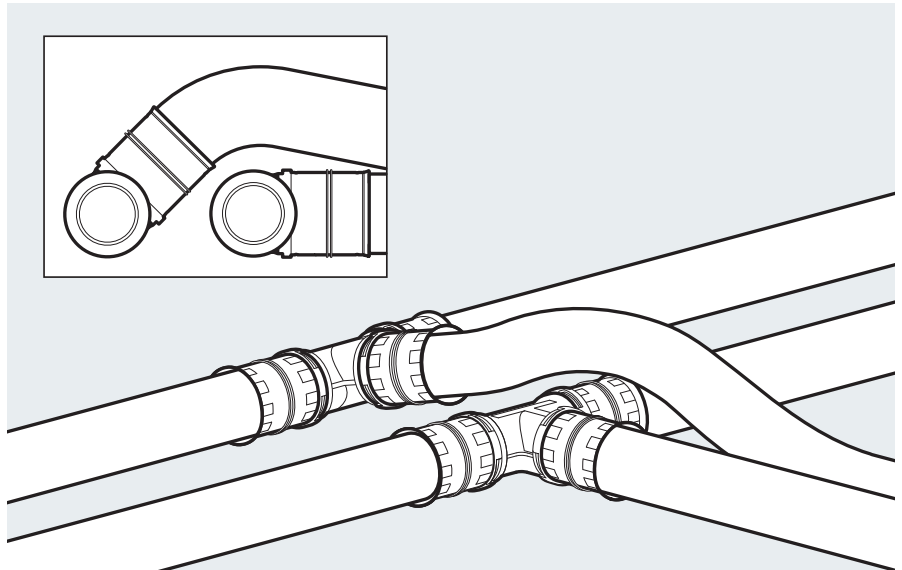
alpex bükme yarıçapları



Kat planında radyatör tesisi

Üst dirsekli boru hattı geçişi

Özellikle üst dirsekli boru hattı geçişinde gerilimsiz ve tekniğine uygun bir montaja dikkat edilmelidir. Boru hatları sabitlenirken boyca uzunluk genleşmesi engellenmemelidir.



alpex sistemlerinde boru kavisle T parçası montajı

4.3 Boru hattı güzergahı ve döşenmesi

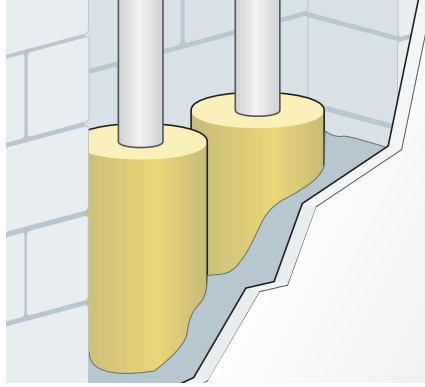
Boru hattının döşenmesi

Duvarlarda boru hatları



Duvarlarda boru hatlarının düzeninde duvar işleri standardı veya ülkeye özgü standartlar dikkate alınmalıdır.

Olukların ilgili yalıtım kalınlıklarıyla boru hatları ile tatbik edilmesi duvarın statikini etkiler ve mutlaka dikkate alınmalıdır. Boruların döşenmesi için güncel Enerji tasarruf yönetmeliğine (EnEV) uyulmalıdır.



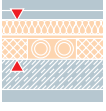
Dış duvardaki boru hattı

Betondaki boru hatları

alpex boruları doğrudan şap veya beton içerisinde döşenirken PPSU veya çinko çözünümüne mukavim pirinçten üretilen alpex fittingleri uygun önlemlerle (örn. KEBU veya DENSO) korozyondan korunmalıdır.

Döşeme işleminde güncel Enerji tasarruf yönetmeliğine (EnEV) uyulmalıdır.

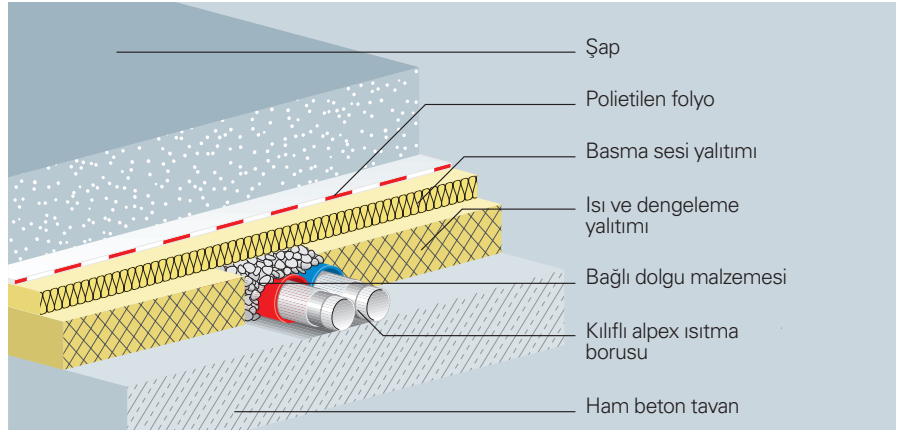
Şap altındaki ham beton örtüsünde boru hatları



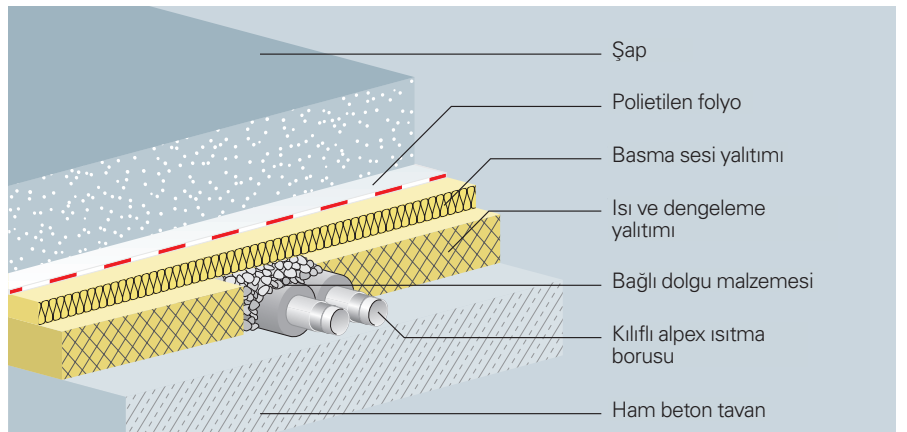
Taşıyıcı zemin yüzen şapın tutunabilmesi için yeterince kuru olmalı ve düz bir yüzeye sahip olmalıdır.

Ses köprülerine ve/veya şap kalınlığında değişikliklere yol açabilen yükselti veya benzeri engeller mevcut olmamalıdır. Yükseklik konumunun toleransları ve taşıyıcı zeminin eğimi DIN 18202'ye uygun olmalıdır.

Boru yalıtımı hususunda esasen ülkeye özgü yönergeler dikkate alınmalıdır. Ardından zemin yapısının yüksekliği ayarlanır. Yalıtım taleplerinin dışında alpex boruları koruyucu kılıflar ile döşenmelidir. Boru hatlarının ham beton tavanda döşenmesi genel kabul görmüş teknik kurallara uyulmasını gerektirir.



Kılıflı alpex boru ile şap altında zemin yapısı



Ön izolasyonlu alpex borulu şap altında zemin yapısı

4.3 Boru hattı güzergahı ve döşenmesi

Yalıtım taleplerinde alpex borular ilgili boru yalıtımı ile kaplanmalıdır.

Boru hatları hareketsiz şekilde olarak taşıyıcı zemin üzerinde döşenmeli veya sabitlenmelidir. Bunun için plastik dübel kancaları tekli ve çift boru sabitlemesi için kullanılabilir.

Dengeleme tabakası ısı ve basma sesi yalıtımı ile en azından döşenen boru hattının boru üst yüzeyinin yüksekliğine kadar tatbik edilir. Yalıtımlı boru hatlarının uygulanmasında boru yalıtımının tepe noktası asgari yükseklik olarak geçerlidir.

Dengeleme tabakası doğrudan döşenmiş boru hatlarına kadar çekilir. Borunun bu şekilde döşenmesi ile dengeleme tabakasında meydana gelen boşluk bağlı bir dolgu malzemesiyle dengeleme tabakasının üst kenarına kadar doldurulmalıdır.

Bu sayede tüm zemin yapısı üzerinden kapalı olarak döşenecek olan basma sesi yalıtımının düzgün biçimde alınması garanti edilir (karş. DIN 18560 Bölüm 2 Poz.4.1). Doğal kum veya kırık kumdan oluşan, bağlı olmayan dolgu malzemeleri ve perlitler kullanılmamalıdır. Basma sesi yalıtımı (nem bariyeri) en az 0,1 mm kalınlığında bir PE- veya eşit değerli folyo ile kapatılır, kesişme noktaları en az 80 mm üst üste binmelidir (karş. DIN 18560 Bölüm 2 Poz. 6.1.2).

Akışkan bir şap kullanıldığında birleşme noktalarının yapıştırılması gerekir. Basma sesi yalıtımının, kenar izolasyon bantlarına bağlı olarak doğru şekilde kapatılmasıyla şapın veya prizleme suyunun yalıtıma nüfuz etmesi önlenir.

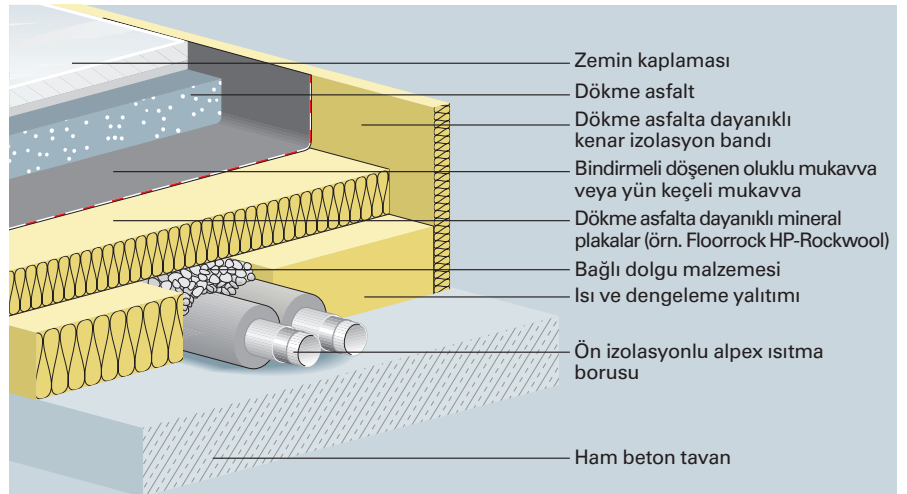
Dökme asfalt plakanın altındaki boru hatları

alpex boruları ve başka plastik parçalar veya radyatör bağlantı parçaları üzerine doğrudan dökme asfaltın (kısaca sıcak şap denilir) uygulanmasına izin verilemez. Dökme asfalt dökülürken 230 °C'ye kadar bir sıcaklığa sahip olduğundan, borular ve aksesuar parçaları hasar görebilir. alpex boruların dökme asfaltla hiçbir konumda temas etmediğinden emin olunmalıdır. Aşağıda yer alan döşeme bilgileri dikkate alınıp uygulandığında, alpex borunun bir dökme asfalt plakanın altında dengeleme tabakasına döşenmesinde bir sakınca bulunmamaktadır.

alpex borusu kılıf boru içerisinde veya ön izolasyonlu alpex boru ham beton tavanda yerleştirildikten sonra, dengeleme tabakası (örn. bağlı dolgu malzemesi) boru üst yüzeyine veya boru yalıtımı üst kenarına kadar döşendikten sonra bunun üzerine en az 20 mm (WLG 40) asgari kalınlığa sahip DIN 4102 uyarınca A1 yangından korunma sınıfında (yanmaz) dökme asfaltına uygun taş yün plakalar kapalı ve tüm yüzeyli olarak döşenmelidir. Dökme asfaltın yalıtım tabakasına kısmen ulaşmasını önlemek için örn. oluklu bir mukavva üst üste bin-dirilerek döşenmelidir.

Örn. radyatör bağlantıları veya sıhhi tesisat alanındaki çıkış yerleri için olan yalıtım tabakalarından boru ve ek parçalarının geçişi aynı şekilde yukarıda belirtilen taş yünü ruloları ile mantolanmalıdır ve sızdırmayacak şekilde yapıştırılmalıdır.

Bunun nedeni alpex borusunun olası bir hasarının yanında, metal ek parçalarında pres bağlantısına kadar yüksek sıcaklıkların iletilmesidir. Dökme asfalt sertleştikten ve soğuduktan sonra mineral yün dışarı uzanan boru ve ek parçası bağlantıları bölgesinde çıkarılır ve zemin rozetleri ile kapatılır.



Dökme asfalt altındaki zemin yapısı

4.3 Boru hattı güzergahı ve döşenmesi

Ham beton üzerinde boru demeti geçişi



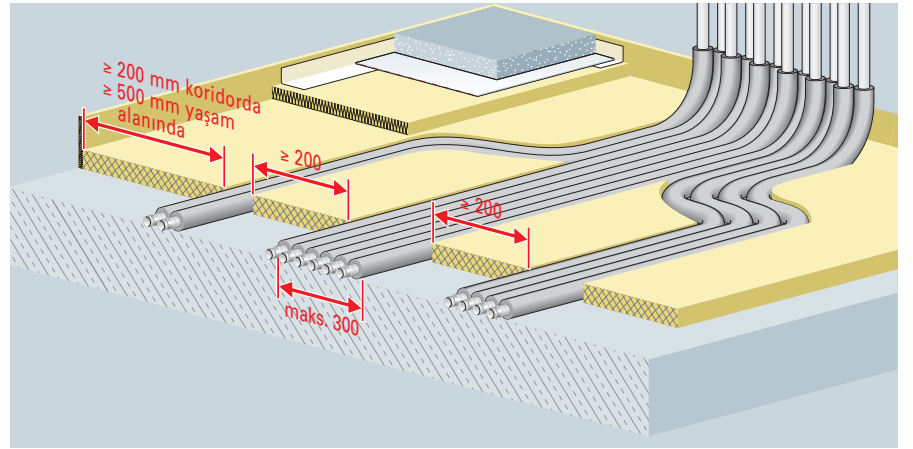
Ortaya çıkan ağırlık yüklerinin şap katmana yönelik olumsuz etkiler doğurmaması ve bununla birlikte stabilize kayıpları yaşanmaması için boru hatları ve oturma yüzeyleri arasında bölüntüler oluşturulması gereklidir. Özellikle kolektör önünde paralel boru döşenmesi esasına dayanan mobil radyatör tesisatlarında aşağıdaki boru aralıkları ve boru demeti genişlikleri dikkate alınmalıdır:

- Paralel döşenmiş hatların boru demeti genişliği maks. 300 mm olmalıdır.
- Boru demetleri yanında veya arasındaki dengeleme tabakasının genişliği ≥ 200 mm.
- Duvar ile boru/boru demeti arası mesafe odalarda ≥ 500 mm, hollerde ise ≥ 200 mm olmalıdır.

Yukarıda belirtilen tavsiyelere göre ısıtma bölgesinde maks. beş adet iki borulu ısıtma devresi (dengeleme katmanı ile bölünmeden) bir boru demeti olarak geçirilebilir.

Beş ısıtma devresinin sayısı, alpex borusunun içinden geçirildiği 9 mm kalınlığındaki yalıtımın kalınlığını da içerir. Beş ısıtma devresi bir kolektör bağlantısı için yeterli değilse, her bir ısıtma devresinin içerisinde bir T parçasının kullanımı söz konusu olabilir. İstisnai durumlarda kolon hattı üzerinden direkt yapılacak bir T parçası bağlantısı da bir alternatif teşkil eder. Boru hattının ilgili genişliği ve zemin yapısının yüksekliği için enerji

verimliliği yönetmeliğinin talepleri dikkate alınmalıdır. Böylece daha yüksek yalıtım taleplerinde ön izolasyonlu alpex borular uygulanabilir. Bu durum boru demetinin genişliğinin düşmesine yol açabilir ve bu da döşenebilir boru sayısının azalmasına sebep olur. Boru hatları arasındaki mesafelere bağlı olarak ortaya çıkan boşluklar bağlı dolgu malzemesi ile dengeleme tabakasının üst kenarına kadar doldurulmalıdır.



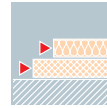
Boru demeti genişlikleriyle dayanma yüzeylerinin genişlikleri

Nem bariyerleri



Zemin nemi ve basınçsız suya karşı uygulanan yalıtım, planlama safhasında (DIN 18195) belirlenmeli ve zemin yapısının montajından evvel hazırlanmış olmalıdır (karş. DIN 18560 Bölüm 4 ve 5). Yalıtım tabakası, gerekmesi halinde neme karşı elverişli önlemlerle, örn. nem bariyerleriyle korunmalıdır. Zift içeren nem engelleme tabakaları ile bir yalıtım uygulanırsa, sert PS köpüklere karşı ayrıca PE folyodan mamül bir ayırma tabakası da döşenmelidir. PVC nem engelleme tabakalarında alta bir kat sünger kağıt yerleştirilmelidir.

Isı ve ses yalıtımı



Bir yalıtım veya ham beton tavan üzerinde boru döşemesi olmayan zemin yapılarında da ısı ve basma sesi yalıtımı için ilgili önlemler alınmalıdır. Kenar izolasyon bandı ile birlikte bir yalıtım katmanı üzerine uygulanan "yüzen şap" ideal bir konstrüksiyon oluşturur. Kenar izolasyon bandı şapın her yöne hareket etmesine izin verir ve bina kütesine ses köprüleri oluşmasını önler. Yalıtım malzemelerinin ısıtılmamış şap yükü altında sıkıştırılabilirliği 5 mm'den fazla olamaz, döküm asfalt şapı uygulandığında ise 3 mm'den fazla olamaz. DIN 18560 uyarınca DIN 18164 bölüm 1 veya DIN 18165 bölüm 1 veya bölüm 2'ye uygun yalıtım malzemeleri kullanılmalıdır. Yalıtımlar planlanırken gerek duyulan trafik yükleri dikkate alınmalıdır. Şapın uygulanacağı taşıyıcı zemin yeterince kurutulmuş olmalıdır ve ses köprülerine neden olan nokta şeklinde yükseltileri olmayan düz bir yüzeye sahip olmalıdır.

4.3 Boru hattı güzergahı ve döşenmesi

UV dayanımı



alpeX boruları ve ek parçaları doğrudan güneş ışığına ve UV maruziyetine karşı korunmalıdır ve orijinal ambalajlarından çıkarılmaları durumunda taşıma veya depolama esnasında üzerleri örtülmelidir.

Kırlı alpeX boruların kullanımı durumunda montaj fazı esnasında yeterli derecede bir UV koruması sağlanmıştır. Bunun dışında yalıtım malzemeleri de alpeX borularda (kılıf borusuz) UV koruma işlevini sağlayabilir.

Kimyasal dayanım



Çapraz bağlama sayesinde polietilenin kimyasal özellikleri büyük oranda iyileştirilmektedir. Bu nedenle, çapraz bağlanmamış polietilenin direnç gösterdiği akışkanları bildiren DIN 8075 standardına ait Ek 1'den yararlanılarak alpeX boruların kimyasal dayanımı değerlendirilebilir.

alpeX boruları aşağıdaki akışkanlara karşı dayanımlıdır:

- Beton, alçı, harç, çimento
- DVGW Çalışma Föyü W 291 ve DIN 2000'e göre dezenfeksiyon ve temizlik maddeleri
- Alman İçme Suyu Yönetmeliğine göre tüm doğal içme suyu içerik maddeleri
- DIN 1988 Bölüm 400'e göre korozyona karşı koruyucu maddeler

alpeX sisteminin doğrudan ziftle veya zift kaplamalarıyla temasa karşı korunması şarttır. Ayrıca alpeX sistemi greslere, çözücü maddelere ve yağlara karşı da korunmalıdır. alpeX tesisat sistemi örn. tahriş edici gazların, sürekli nüfuz eden nem, amonyak veya klorür içeren bileşimlerin mevcut olduğu bölgelerde kullanılırsa, fittingler elverişli bir mantolama (örn. KEBU veya DENSO) ile korunmalıdır. Bu ise şap, beton, harç veya sıva ile bir temasta da yapılmalıdır.

Bölüm 3'de bahsedilen olanakların dışında alpeX tesisat sistemlerinin kullanılmalarına talep üzerine izin verilebilir.

Potansiyel dengelemesi



alpeX ek parçaları ile boruları arasındaki tüm birleşim yerlerinde bir sabitleme halkası şeklinde bir kesinti vardır. Bu yüzden iletken metal bir hat söz konusu değildir. Bu nedenle alpeX tesisat sistemi potansiyel dengeleme amacıyla ve topraklama için kullanılamaz.

Bilgi

Tesisatçı veya şantiye şefi tarafından işverene veya işverenin görevlisine, alpeX sistemlerinin tesis edilmesinden dolayı mevcut elektrik emniyeti ve topraklama tedbirlerinin kısıtlanıp kısıtlanmadığına dair bir kontrolün yetkili bir elektrik teknisyeni tarafından yapılması gerektiğinin bilgisi verilmelidir.

Donmaya karşı koruma ve yardımcı ısıtma

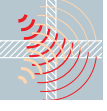


alpeX tesisat sistemi su dolu olduğu durumda donma riski bulunan bölgelerde donmaya karşı korunmalıdır. Korozyon emniyeti nedenlerinden dolayı hacimce %25'lik bir uygulama konsantrasyonunun altına düşülmemeli veya %75'lik bir değer aşılmamalıdır. Üretici bilgileri dikkate alınmalıdır. Yardımcı ısıtma sistemleri kullanıldığında, içme suyunun işletim sıcaklığı 60 °C'yi (kısa süreli azami 70 °C olarak örn. ısıl dezenfeksiyonda) aşmamalıdır. alpeX tesisat borusu yardımcı bir ısıtma sistemiyle bağlantılı bir kullanıma uygundur.

Alüminyum çekirdek tüm boru çevresinde eşit bir ısı transferini sağlar. Yardımcı ısıtma sisteminin boruda sabitlenmesi için normal bina içi sıcaklıklarında kablo bağları veya yapışkan bantlar kullanılır. Bu iş için ilgili üretici bilgileri dikkat edilmelidir. Onarım ve bakım çalışmaları sırasında, suyun sirküle etmemesi halinde ilgili boru hattı bölümlerinde yardımcı ısıtmanın devreden çıkarılması gerektiği dikkate alınmalıdır.

4.4 Ses yalıtımı

Üstyapıda ses yalıtımı



DIN 4109 "Yüksek yapılarda ses yalıtımı" ile A1 ek tablosu. DIN 4109 standardı A1 ek tablosuyla, farklı şartlar altında ve ses kaynağı ile ilgili olarak binalardaki ses yalıtımı tekniğinin asgari gereklilikleri düzenlenmektedir. Aşağıdaki db(A) cinsinden maksimum ses basıncı düzeylerine izin verilebilir:

Bilgi

Konut yapımındaki maksimum tesisat gürültü seviyesi $L_{in} \leq 30$ dB(A) güncel olarak tekniğin kabul edilen kurallarına ve mevcut yasal düzenlemelere uygundur.

Tüm ses yalıtımı tedbirlerinin amacı, yaşanan konut odalarında ses aktarımıyla oluşan uygunsuz ses kirliliğini önlemektir. DIN 4109 standardının A1 ek tablosu gereğince "korunması gereken odalar" deyimini altında aşağıdaki odalar anlaşılmalıdır:

- Koridorlar dahi konut odaları
- Konaklama tesislerindeki geceleme odaları ve hastanelerle sanatoryumlardaki koşuşlar dahil yatak odaları
- Okullar, yüksek okullar ve benzeri kuruluşlardaki derslikler
- Ofis odaları (büyük odalı ofisler hariç), muayenehaneler, toplantı odaları ve buna benzer çalışma odaları

DIN 4109 ek tablosu A1'den alıntı:

Gürültü kaynağı	Korunması gereken odaların karakterize eden ses basıncı düzeyi [dB(A)]	
	Oturma ve yatak odaları	Ders ve çalışma odaları
Su tesisatları (su tedarik ve atıksu sistemleri birlikte)	≤ 30 ^{1) 2)}	≤ 35 ^{1) 2)}
Diğer bina tekniği sistemleri	≤ 30 ³⁾	≤ 35 ³⁾

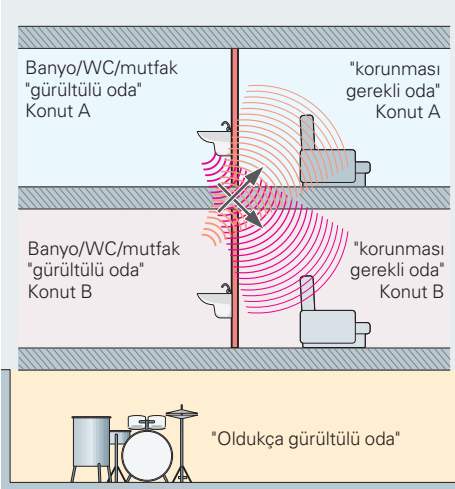
1) Tablo 6'ya göre armatürlerin ve cihazların kullanılması sırasında oluşan kısa süreli münferit tepe değerler (açma, kapatma, ayarlama, kesme v.b.) şu anda dikkate alınmaz.

2) İzin verilen tesisat ses basıncı düzeyinin karşılanması için iş sözleşmesindeki şartlar:

- Uygulama belgelerinde ses yalıtımının gereklilikleri kapsanmalıdır, yani yapı parçalarıyla ilgili olarak, gereken ses yalıtımı dokümanları elde bulunmalıdır.
- Ayrıca sorumlu şantiye şefliği bildirilmeli ve tesisatın kapatılmasından veya kaplanmasından evvel alınacak kısmen onay için hazırda bulunmalıdır. Daha ayrıntılı detayları düzenleyen ZVSHK Ses Yalıtımı Genelgesi, "Sihhi Tesisat Isıtma Klima Merkez Birliği (ZVSHK)", Rathausallee 6, 53757 Sankt Augustin adresinden temin edilebilir.

3) Havalandırma tekniği sistemlerinde, dikkat çekici özel sesler dışında sürekli gürültüler söz konusu ise, 5 dB(A) kadar daha yüksek seslere izin verilebilir. Dipnot 2) nedeniyle planlama/uygulama sırasında ses yalıtımı dokümanlarının ibraz edilmesi şarttır. "Diğer bina tekniği sistemleri" deyimini kapsamında örn. ısı dağıtımı dahil ısıtma sistemleri anlaşılmalıdır.

4.4 Ses yalıtımı



Tesisat gürültülerine karşı DIN 4109 koruma amaçları

Örnek: B konutunun korunması gereken odası yabancı "gürültülü odanın" (konut B) gürültülerine karşı ve bunun tersine olarak korunacaktır.

■ Konut ayırma tavanı $m' > 410 \text{ kg/m}^2$

■ Kendi konut bölgesinde tek kalıplı tesisat duvarı, $m' \geq 220 \text{ kg/m}^2$

→ Duvar ve tavan ağırlıkları DIN 4109 standardıyla tespit edilmiş olup, farklı değerler ancak ses tekniği bakımından uygunluk dokümanı ile mümkündür.

DIN 4109-10 "Konut yapımında artırılmış ses yalıtımı"

Önceki VDI Yönetmeliği 4100 ve DIN 4109 standardına ait Ek 2 kısa süre içerisinde yeni DIN 4109-10 baskısıyla değiştirilecektir. Bu standart, konut yapımında artırılmış ses yalıtımını şu şekilde belirlemektedir:

- 30 db(A) Standart ses yalıtımı SST I konut yapımında
- 27 db(A) Artırılmış ses yalıtımı SST II konut yapımında
- 24 db(A) Artırılmış ses yalıtımı SST III konut yapımında

Bunların yanı sıra, SST I ile SST III ses yalıtım kademelerinde ek olarak "kendi konut bölgesi" içerisinde 35 db(A) değerinde maksimum bir ses seviyesi için anlaşma yapılabilir.

Bilgi

SST I ile SST III ses yalıtım kademeleri, iş sözleşmesinde açıkça belirlenmesi gereken karakteristik değerlerdir. Bu husus aynı zamanda "kendi konut bölgesi" içerisindeki ses yalıtım için geçerlidir.

Sivil-özel iş sözleşmesi hukuku
Esaslar = Tekniğin kabul edilen kuralları için Alman Medeni Kanunu Md. 633, İnşaat Sözleşme Prosedürleri Md. 4 No. 2 (1) ve İnşaat Sözleşme Prosedürleri Md. 13 No. 1 geçerlidir
Koruma amacı = kusursuz iş hizmeti

Müstakil konut	2 konutlu üniteden itibaren apartman ... oturma ve yatak odalarında azami 30 dB (A)
İş sözleşmesinde yer almadığı takdirde yapısal ses yalıtımı için gereklilik yok. Fakat en azından tekniğin kabul edilen kuralları gereğince yapı kaynaklı ses yalıtımı	Detaylı bir şartname ve sözleşme teklifi gereklidir.
30	Artırılmış ses yalıtımının karakteristik değerleri iş sözleşmesinde açıkça belirlenmelidir. Bu husus aynı zamanda kendi konut bölgesi içerisindeki değerler için geçerlidir.
27	DIN 4109/A1 2001-01 Ses yalıtımı Tekniğin kabul edilen kurallarına göre
24	DIN 4109-10 (E) Ses yalıtımı kademesi I (SST I)
20	DIN 4109-10 (E) Ses yalıtımı kademesi II (SST II)
	DIN 4109-10 (E) Ses yalıtımı kademesi III (SST III)

4.4 Ses yalıtımı

Besleme ve tahliye hatlarının tesis edilmesi için duvarlarda aranan gereklilikler



DIN 4109 standardına göre besleme ve tahliye hatlarının, armatürlerin veya sıhhi tesisat malzemelerinin sabitleneceği duvarlarda şu gereklilikler aranmaktadır:

- Tek kat örgülü duvarlar asgari 220 kg/m² ile alansal bir kütleye sahip olmalıdır.
- 220 kg/m² altında alansal bir kütleye sahip olan duvarlar, bir uygunluk kontrolü ile – tesisat gürültülerinin aktarılması bakımından – daha elverişsiz bir duruma yol açmadıkları belgelenirse kullanılabilir.

Tesisatın uygulanmasından evvel duvar işinin niteliği, gerekliliklerin karşılanması açısından her durumda kontrol edilmelidir. Çelik takviyeli duvarlar yalnızca uygunluk dokümanı ile kullanılabilir.

Ön duvar tesisatı, tesisat gürültülerinin en aza indirgenmesi için tekniğin güncel durumudur. DIN 1053 "Yapı duvarı dizaynı" standardının yürürlüğe girmesinden bu yana tesisat hatlarına yönelik taşıyıcı ve takviye edici duvarlarda özel statik kanıt olmayan yatay ve düşey girintiler ve oluklar artık mümkün değildir.

Matematiksel olarak kanıt olmadan izin verilebilen bu oluk büyüklüklerinin bir analizi ile elde edilen sonuç:

- Dikey oluklardaki boru hatları prensipte sadece 24 cm'lik duvar kalınlıklarından itibaren ve bu durumda da ancak sınırlı olarak mümkündür.
- Yatay duvar oluklarındaki boru hatları artık mümkün değildir.

VOB/C DIN 18381:2000-12, Kısım 3.1.14 prosedürleri gereğince yapıdaki kesme, frezeleme ve delme işleri yalnızca işverenin rızası ile yapılabilir. Duvar işindeki bu türden çalışmalarda DIN 1053-1 "Duvar işçiliği – Hesaplama ve uygulama" dikkate alınmalıdır. Geleneksel oluklu tesisata alternatif olarak bugün konut yapımında çoğunlukla ön duvar tesisatı uygulanmaktadır.

Bunun avantajları aşağıdaki gibidir:

- Temiz ve hızlı montaj
- Karotla delme ve frezeleme işlemlerinin gerekmemesinden dolayı inşaat molozu ve gürültü rahatsızlıklarının olmaması
- Oluklardan dolayı duvarlar zayıflatılmaz, tam duvar kalınlığı sayesinde daha elverişli denge sağlanabilir ve yangın koruması güvenceye alınır
- Daha iyi ses yalıtımı, komşu odalara ses köprüleri oluşmaz
- Isı ve yangın yalıtımı için öngörülen duvarlarda kesinti meydana gelmez
- Yapı içerisine müdahale edilmeden onarımlar, değişimler veya modernizasyon yapılabilir
- Tesisatlar birleştirilebilir

4.5 Kullanım suyu ve ısıtma tesisatında yalıtım

Kullanım suyu ve ısıtma tesisatında yalıtım



Isı dağıtımı ve sıcak su hatlarında boru hatlarının yalıtımı güncel olarak geçerli Enerji tasarruf yönetmeliğine (EnEV) göre yapılmalıdır. Bu husus yeni binalar, tadilat ve modernizasyonda geçerlidir.

Yalıtım/kılıf ilgili uygulama alanına göre seçilmeli ve boru hattı

malzemelerinde temas korozyonuna veya kimyasal korozyona neden olmamalıdır. Öngörülen yalıtım çeşidi ve yalıtım kalınlığı için işe başlamadan evvel işverenle ve öbür meslek erbabıyla anlaşmaya varılmalıdır. Yalıtım zorunlulukları olmadığı durumda dahi, ses yalıtımından dolayı boru hatlarında bir yalıtım gerekli olabilir.

Enerji tasarruf yönetmeliği (EnEV)

Ek 5 (Md. 10 Fıkra 2, Md.14 Fıkra 5 ve Md. 15 Fıkra 4)
Boru hatlarının ve armatürlerin ısı yalıtımında aranan gereklilikler

Tablo 1 | Isı dağıtım ve sıcak su hatları ile beraber armatürlerin ve soğutma dağıtım ve soğuk su hatlarının ısı yalıtımı

Satır	Hatların/armatürlerin türü	0,035 W/(m · K) ısı iletim katsayısı için yalıtım tabakasının asgari kalınlığı
1	22 mm'ye kadar iç çap	20 mm
2	22 mm üzerinde 35 mm'ye kadar iç çap	30 mm
3	35 mm üzerinde 100 mm'ye kadar iç çap	iç çapa eşit
4	100 mm üzerinde iç çap	100 mm
5	Satır 1'den 4'e kadar montaj durumlarına göre duvar ve tavan geçişlerinde, hatların kesişim noktalarında, hat bağlantı noktalarında, merkezi kolektörlerde yer alan hatlar ve armatürler	Satır 1 ile 4 arasındaki taleplerin yarısı
6	Satır 1'den 4'e kadar montaj durumlarına göre, 31 Ocak 2002'den sonra farklı kullanıcıların ısıtılan mahallerinin arasında kalan yapı parçalarında yer alan merkezi ısıtma sistemi hatları	Satır 1 ile 4 arasındaki taleplerin yarısı
7	Satır 6'ya göre yer döşemesi içinde kalan hatlar	6 mm
8	Havalandırma ve klima sistemlerine ait soğutma sistemi dağıtım ile soğuk su hatları ve armatürler	6 mm

Md. 14 fıkra 5'deki ısı dağıtım hatlarının ve sıcak su hatlarının dış hava ile komşu olduğu durumlarda, bunlar tablo 1'deki satır 1 ile 4 arasında yer alan minimum kalınlıkların iki misli kalınlıkla bir katman ile yalıtılmalıdır.

1. Md. 14 fıkra 5'deki durumlarda ısı dağıtım hatları 1'den 4'e kadar satırlar doğrultusunda ısıtılmış alanlarda veya bir kullanıcının ısıtılmış alanları arasındaki yapı kısımlarında bulunuyorsa ve ısı çıkışı ile açıkta duran kapama armatürleri etkilenebiliyorsa Tablo 1 kullanılmamalıdır. Md. 14 fıkra 4'deki durumlarda ne resirkülasyon devresine dahil edilmiş ne de elektrikli bir yardımcı ısıtma sistemi ile donatılmış (branşman hatları) ve ısıtılan alanlarda bulunan 3 litre su hacmine kadar sıcak su hatlarında Tablo 1 kullanılmaz.

2. 0,035 W/(m · K) değerinden farklı ısı iletim katsayısına sahip malzemelerde yalıtım tabakalarının minimum kalınlığı karşılık gelecek şekilde hesaplanmalıdır. Dönüşüm hesabı ve yalıtım malzemesinin ısı iletim katsayısı için tekniğin bilinen kurallarından elde edilen hesaplama yöntemleri ve hesaplama değerleri kullanılmalıdır.

3. Isı ve sıcak su dağıtım hatlarında ve soğutma sistemi ve soğuk su hatlarında yalıtım tabakalarının minimum kalınlıkları Tablo 1'e göre ısı çıkışı veya ısı emilimi başka boru yalıtım düzenlemelerinde de ve boru hattı cıdarlarının yalıtım etkisi altında aynı değerdeki bir sınırlamayı sağlayacak şekilde azaltılabilir.

4.5 Kullanım suyu ve ısıtma tesisatında yalıtım

Tablo 2'de değişik montaj durumları için ısıtma hatları ve Enerji tasarruf yönetmeliği (EnEV) uyarınca gereken yalıtım tabakası kalınlıkları gösterilmektedir.

Tablo 2 | Isıtma açıklamaları/örnekleri, Ek 5 (Md. 10, Fıkra 2 ve Md. 14 Fıkra 5), Tablo 1 EnEV

Isıtma	Apartman / konut dışı bina birden fazla kullanıcı	Müstakil konut konut dışı bina 1 kullanıcı
Isıtılmayan alanlardaki ve bodrum mahallerindeki boru hatları	% 100	% 100
Dış duvarlardaki, bina dışı kısımlardaki, ısıtılmamış bir alan ile ısıtılmış bir alan arasındaki, şaftlardaki ve kanallardaki boru hatları	% 100	% 100
Birden fazla farklı kullanıcıyı besleyen dağıtım hatları	% 100	gereklilik yok ²⁾
Döşeme içine yerleştirilmiş hatlar ve toprağa / ısıtılmayan mahallere ¹⁾ komşu hatlar.	% 100	% 100
Duvar ve tavan geçişlerinde, hatların kesişim noktalarında, hat bağlantı noktalarında, merkezi dağıtım kolektörlerinde kalan ısıtma hatları ve armatürler	% 50	% 50
Farklı kullanıcıların ısıtılan mahalleri arasında kalan yapı bileşenleri içerisinde yer alan hatlar	% 50	gereklilik yok ²⁾
Farklı kullanıcıların ısıtılan mahalleri arasında kalan taban yapısı içinde kalan ısıtma hatları	bkz. EnEV, Tablo 1, Ek 5, satır 7 ³⁾	gereklilik yok ²⁾
Bir kullanıcının ısıtılan mahallerinde veya ısıtılan mahalleri arasında kalan yapı bileşenleri içerisinde yer alan ve kapatılabilen ısıtma hatları	gereklilik yok ²⁾	gereklilik yok ²⁾
Doğrudan dış havaya komşu olarak döşenmiş olan ısı dağıtım hatları ⁴⁾	% 200	% 200

1) Eksantrik/asimetrik boru hortumlarına ısı çıkışının sınırlandırılması için izin verilir. Nominal kalınlık soğuk tarafa göre düzenlenmelidir. Detaylara ilgili üreticinin gerekli olan "Bina yapı denetim onayından" (ABZ) bakılmalıdır.

2) Burada yasa yapıcı tarafından hiç bir talep getirilmediği halde aşağıdaki nedenler ile yalıtım yapılmak mecburiyetindedir: Korozyondan koruma, darbe ve akış seslerinden kaçınma, yapısal gürültü yalıtımı, ısı yükünün azaltılması.

3) Zemin döşeme yapısı içinde (oradaki durumundan bağımsız olarak) farklı kullanıcıların ısıtılan alanları arasına yerleştirilmiş olan tüm ebatlardaki boru hatları için aşağıdaki yalıtım kalınlıkları geçerlidir – bkz. Tablo 3)

4) Boru hatları donma riski olan bölgelerde yer alıyorsa, uzun duruş sürelerinde yalıtım da donma olayında sürekli bir koruma sağlayamayabilir. Boşaltılmak veya bir diğer şekilde (örn. yardımcı ısıtma sistemi) korunmak mecburiyetindedirler. Ayrıntılar için VDI Yönetmelikleri VDI 2055 veya VDI 2069 esas alınır.

Güneş enerjisi sistemlerinin boru hatları enerji tasarruf yönetmeliğine tabi değildir; solar enerjinin elde edilmesi ve kullanımı CO₂ nötrdür. Ne var ki güneş enerjisi sistemlerinin boru hatları da, sistemin ürettiği enerjiden belirli bir kayıp olmadan faydalanılabileceği şekilde yalıtılmalıdır.

Tablo 3 | 40 °C'deki ısı iletim katsayısı için yalıtım tabakasının asgari kalınlığı

0,035 W/(m · K) sabit kalınlıklı yalıtım için	0,040 W/(m · K) sabit kalınlıklı yalıtım için	0,040 W/(m · K) eksantrik/asimetrik yalıtım için
≥ 6 mm	≥ 9 mm	bkz. ilgili üreticinin Genel yapı denetimi onayı" (AbZ)

4.5 Kullanım suyu ve ısıtma tesisatında yalıtım

Soğuk kullanım suyunun yalıtımı – DIN 1988-200 uyarınca

Ön koşullara göre kullanım suyu hatları, uygun işletim durumunda bir tahliye noktasının tamamen açılmasından en fazla 30 saniye sonra kullanım soğuk suyunun sıcaklığı 25°C'yi aşmayacağı, kullanım sıcak suyunun sıcaklığının ise 55°C'nin altında kalması şeklinde döşenmelidir.

Kullanılan yalıtım malzemeleri neme karşı korunmalıdır, zira yalıtım malzemesindeki sudan dolayı yalıtım etkisi azalır ve yalıtılan boru malzemelerinde ve yapı parçalarında korozyon hasarlarına yol açabilir. Isı köprülerini asgariye indirmek için yalıtım malzemeleri boşluk bırakmadan döşenip sabitlenmelidir.

Yalıtımlar, akışkanın ısı kaybını (ısı yalıtımı) veya akışkana ısı akışını (soğuk yalıtımı) azaltır. Bunun dışında kılıflar, örn. ses yalıtımı gereklilikleri, korozyondan korunma, boy değişimlerinin söğürülmesi, boru hatlarıyla bina yapısı arasındaki temasların önlenmesi gibi başka görevleri de yerine getirmektedir.

Yalıtımın veya kılıfın seçimi ilgili uygulama alanına göre yapılmalıdır.

Boru hatları ortam havasının sıcaklığına ve nemlilik oranına bağlı olarak yoğunlaşma oluşumu engellenecek şekilde yalıtılmalıdır. Bina ile temasa sahip boru hatları (örn. sıva altı, şap konstrüksiyonları içinde veya ön duvar içinde yerleştirilmiş) en azından 14.2.1'e göre bir kaplama içinde (örn. boru içinde boru uygulaması) uygulanmalıdır. Yoğuşmaya karşı ek bir yalıtım önlemi alınmasına gerek yoktur.

Konut yapımındaki olağan işletim koşullarında ve boru hattı geçişlerinde Tablo 8'e göre referans değerleri olarak asgari yalıtım tabakası kalınlıkları geçerlidir. Uzun süreli akış durağanlık süreleri için bir yalıtım bile ısınmaya karşı sürekli bir koruma sağlayamaz.

Tablo 8'e göre verilen bilgiler, dış yalıtım malzemesi yüzeyindeki yoğunlaşmaya karşı koruma için 10 °C'lik bir kullanım suyu sıcaklığı varsayılarak kullanılabilir.

Tablo 8 | Kullanım soğuk suyu için boru hatlarının yalıtımına ait referans değerleri (Tab. 8 - DIN 1988-200)

Satır	Montaj durumu	Yalıtım kalınlığı $\lambda = 0,040 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}^a$
1	Isıtılmayan mahallerde açıkta döşenmiş boru hatları, ortam sıcaklığı $\leq 20 \text{ °C}$ (yalnızca yoğunlaşma koruması)	9 mm
2	Şaftlar, zemin kanalları ve asma tavanlar içinde döşenmiş boru hatları, ortam sıcaklığı $\leq 25 \text{ °C}$	13 mm
3	Örn. teknik mahallerde veya akışkan kanallarına ve şaftlarda döşenmiş boru hatları, ısı yükleri altında ve $\geq 25 \text{ °C}$ ortam sıcaklığında	Sıcak su hatları gibi yalıtım (bkz. Tablo 1, montaj durumları 1 ila 5)
4	Ön duvar montajında kat dağılımları ve tek besleme hatları	Boru içinde boru veya 4 mm
5	Zemin yapısı içinde kat dağılımları ve tek besleme hatları (resirküle etmeyen kullanım sıcak suyunun yanında dahi) ^{b)}	Boru içinde boru veya 4 mm
6	Zemin yapısı içinde sıcak resirkülasyon hattının yanına giden kat dağılımları ve tek besleme hatları ^{b)}	13 mm

a) Diğer ısı iletim katsayıları için yalıtım tabaka kalınlıkları uygun şekilde hesaplanmalıdır; verilmiş ısı iletim katsayısı için referans sıcaklığı: 10 °C

b) Yerden ısıtma sistemleriyle bağlantılı olarak kullanım soğuk suyu tesisatları, 3.6'da yer alan talepleri karşılayacak şekilde döşenmelidir.

4.5 Kullanım suyu ve ısıtma tesisatında yalıtım

Kullanım sıcak suyunun yalıtımı – DIN 1988-200 uyarınca

Bir resirkülasyon sistemine dahil edilen veya sıcaklık tutucu bir bant ile donatılmış olan sıcak kullanım suyu hatlarının ısı yayılımını sınırlandırmak için, bu hatlar Tablo 9'da belirtilen yalıtım tabakası kalınlıkları ile yalıtılmalıdır. Asgari yalıtım tabakası kalınlıkları için boru hatlarının iç çapı esas alınmıştır.

Tablo 9'da (kullanım sıcak suyu için boru hatlarının ısı yalıtımına ait asgari yalıtım tabakası kalınlıkları) DIN 1988-200 uyarınca bildirilen yalıtım tabakası kalınlıkları güncel olarak geçerli Enerji tasarruf yönetmeliğinin (EnEV) yasal şartlarına dayanır.

Tablo 9 | Kullanım sıcak suyu için boru hatlarının ısı yalıtımına ait asgari yalıtım tabakası kalınlıkları (Tab. 9 - DIN 1988-200)

Satır	Montaj durumu	Yalıtım tabakası kalınlığı $\lambda = 0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}^{\text{a)}$
1	İç çap $\leq 22 \text{ mm}$	20 mm
2	İç çap $> 22-35 \text{ mm}$	30 mm
3	İç çap $> 35-100 \text{ mm}$	iç çapa eşit
4	İç çap $> 100 \text{ mm}$	100 mm
5	Satır 1'den 4'e kadar montaj durumlarına göre duvar ve tavan geçişlerinde, hatların kesişim noktalarında, hat bağlantı noktalarında, merkezi kolektörlerde yer alan hatlar ve armatürler	Montaj durumları 1 ile 4 için talep edilen asgari yalıtım tabakası kalınlıklarının yarısı (% 50)
6	Ne bir resirkülasyon devresine dahil edilmiş, ne de sıcaklık tutucu bir bantla donatılmış olan sıcak su kullanım hatları, örn. bir $\leq 3 \text{ ltr. su}$ içeriği ile kat veya tek besleme hatları	ısı yayılımına karşı yalıtım gereklilikleri yok ^{b)}

a) Diğer ısı iletim katsayıları için yalıtım tabaka kalınlıkları uygun şekilde hesaplanmalıdır; verilmiş ısı iletim katsayısı için referans sıcaklığı: 10°C

b) Sıva altı uygulamada bir izolasyon gereklidir (örn. mekanik koruma için veya korozyon koruması için boru içinde boru veya 4 mm).

Tabloya ilişkin bilgi

Doğrudan dış havaya komşu olan sıcak su ve resirkülasyon hatları için Tablo 9, 1–4 satırlarındaki asgari kalınlığın iki misli ile yalıtılmalıdır.

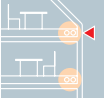
Gereklik olmasa bile şu nedenlerle yalıtımın uygulanması şarttır:

- Isı yayılımının azaltılması
- Darbe ve akış seslerini önleme, kütle sesi yalıtımı
- Boru hatlarını koruma ve genel korozyon koruması
- Donma riski bulunan bölgelerdeki boru hatları dikkate alınmalı, yardımcı ısıtma gerekli olabilir!

Yalıtımın başka tasarımlarıyla aynı değerlerle ısı yayılımı sınırlandırıldığında Tablo 9 ile bildirilen asgari yalıtım tabakası kalınlıkları azaltılabilir. Üretici tarafından genel yapı denetimi onayı (AbZ) ile eşdeğerlilik belgelenmiş olmalıdır.

4.5 Kullanım suyu ve ısıtma tesisatında yalıtım

Katları ayıran tavanlardaki boru hatları



Isıtılan odalar içerisinde kullanıcıların (örn. termostatik vanalarla) ısı yayılımını ayarlayabildiği hatlar – şimdiye kadar uygulandığı gibi – yalıtımsız olarak döşenebilir.

Bunlar özellikle duvarda döşenmiş olan radyatör bağlantı borularını kapsamaktadır. Aynı durum ısıtılan odalar arasında kalan yapı kısımlarına sonradan döşenecek olan hatlarda söz konusudur. Bu kısımlar aynı kullanım veya tek bir faturalandırma birimine ait ise yalıtılmadan kalabilir. Böylece konutlar içerisinde süpürgelik kenarından geçen ve kapatılabilir olan radyatör bağlantı hatlarının Enerji tasarruf yönetmeliği (EnEV) gereğince yalıtılmadan da döşenebilir, zira ısı yayılımından ilgili ısıtılan oda istifade edecektir.

İleride birden fazla kullanıcının ısıtılan odaları arasındaki yapı kısımlarında döşenen hatların prensipte yalıtılması zorunludur. Herhangi yalıtma gereği olmasa da, alpex boru hatlarının her zaman kılıf borusu içinde döşenmesi tavsiye edilir.

İstisna: Zemin yapısında genelde 16 ve 20 mm dış çapla döşenen boru hatlarında, 6 mm'lik asgari bir kalınlıkta bir yalıtım tabakası olması (müstakil konut hariç) şarttır.²⁾

Isıtılmayan odalara, toprağa, dış havaya karşı bodrum tavanındaki boru hatları



Boru hatları yalnızca ısı kaybına karşı değil, ısı yayılımına karşı da yalıtılmak zorundadır. Gereklilikler tespit edilirken, örn. soğuk tarafa doğru takviyeli bir yalıtımla genelde konsantrik bir

uygulamadaki gibi aynı yalıtım etkisi elde edilebileceği zaman, boru yalıtımı için olağan konsantrik yapının haricinde başka uygulamalara da izin verilebilmesi öngörülmüştür. Bu konuda üretici bir kanıt sunabilmelidir.

Kolon hatları olarak boru hatları



Duvar ve tavan geçişi boşluklarında, hatların kesişim noktalarında, hat bağlantı noktalarında ve merkezi dağıtım kolektörlerinde kalan hatlarla armatürler yüzde 50'lik bir yalıtım ile (Tab. 1) mantolanmalıdır.

Enerji tasarruf yönetmeliği ayrıca merkezi ısıtma sistemlerinin kolon hatları için montaj durumuna ve bina tipine bağlı olarak aşağıdaki tabloya göre yalıtılması gereken yalıtım gerekliliklerini de düzenler:

Montaj durumu		Yalıtım gerekliliği
Isıtılan odalarda veya aralarındaki çıkış boruları	müstakil konutta	yok ^{1) 2)}
Farklı kullanıcılara ait ısıtılan odalar arasında shaft içi veya sıva altı kolon hatları	apartmanda	% 50 (Tab. 1, satır 6) – EnEV
Isıtılmayan odalarda shaft sıva altı veya üstü serbest döşenmiş kolon hatları	müstakil konutta veya apartmanda	% 100 (Tab. 1, satır 1 –4) – EnEV
Serbest döşenmiş kolon hatları	apartmanda	% 100 (Tab. 1, satır 1 –4) – EnEV

1) Boru hatlarının ısı çıkışına, açıkta kalan kapama düzenekleri ile müdahale edilebiliyorsa asgari yalıtım kalınlığı ile ilgili bir talep oluşmaz.

2) **Dikkat** Bu döşeme türü herhangi bir ses yalıtımı gerekliliğini karşılamaz. Enerji tasarruf yönetmeliğinin (EnEV) düzenleme metninde kesin olarak talep edilmemesine rağmen, akış ve darbe gürültülerini engellemek için bir kural olarak müstakil konutlarda da yapı tekniği açısından yalıtım yönetmeliklerine uyulması (örn. % 50'lik yalıtım) tavsiye edilir.

4.5 Kullanım suyu ve ısıtma tesisatında yalıtım

Sıcak su hatları



Ne resirkülasyon devresine dahil edilmiş olan, ne de elektrikli yardımcı ısıtma ile donatılmış olan (branşman hatları) ve ısıtılan odalarda bulunan 3 litrelik bir su hacmine kadar sıcak su hatları için EnEV 2014

Tablo 1 uyarınca bir yalıtım uygulaması gerekmemektedir.

Bilgi

Isıtılmayan mahallere ve toprağa komşu uygulamada % 100 yalıtım, açık havada uygulamada % 200 yalıtım.

Dikkat

EnEV, yalıtımlarda 0,035 W/(m·K) değerinde bir ısıl iletkenlik katsayısını esas almaktadır. Piyasada yaygın olarak bulunan boru yalıtımlarının 0,040 W/(m·K) değerinde bir ısıl iletkenlik katsayısına sahip olmasından dolayı, yalıtım tabakası kalınlıkları bu değere göre dönüştürülmelidir.

Soğuk su hatları



Soğuk su hatlarının asgari yalıtım kalınlıkları için DIN 1988, Bölüm 200, Tablo 8'e göre referans değerleri

Boru hatlarının montaj durumu	Yalıtım kalınlığı [mm] $\lambda = 0,040 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}^{\text{a)}$	FRÄNKISCHE tavsiyesi
Ön duvar montajında kat dağılımları ve tek besleme hatları	4	alpex-duo XS veya turatec multi 6 mm ön izolasyonlu çok katmanlı kompozit boru Ebat 16, 20 mm veya şantiyeden yalıtımlı çok katmanlı kompozit boru
Zemin yapısı içinde kat dağılımları ve tek besleme hatları (resirküle etmeyen kullanım sıcak suyunun yanında dahi) ^{b)}	4	
Isıtılmayan mahallerde açıkta döşenmiş boru hatları, mahal sıcaklığı $\leq 20^\circ\text{C}$ (sadece yoğuşma koruması)	9	alpex-duo XS veya turatec multi 9 mm ön izolasyonlu çok katmanlı kompozit boru Ebat 16, 20 mm
Şaftlar, zemin kanalları ve asma tavanlar içinde döşenmiş boru hatları, mahal sıcaklığı $\leq 25^\circ\text{C}$	13	alpex-duo XS 13 mm ön izolasyonlu çok katmanlı kompozit boru Ebat 16, 20 + 26 mm
Zemin yapısı içinde sıcak resirkülasyon hattının yanında giden kat dağılımları ve tek besleme hatları ^{b)}	13	
Örneğin teknik mahallerde veya akışkan kanallarına ve şaftlarda döşenmiş boru hatları, ısıl yükler altında ve mahal sıcaklığı $\geq 25^\circ\text{C}$	Sıcak su hatları gibi yalıtım, Tablo 1 satır 1 ila 5, EnEV gereğince	alpex-duo XS veya turatec multi çok katmanlı kompozit boru ve şantiyede yalıtım

a) Başka ısıl iletkenlikler için yalıtım tabakası kalınlıkları gerekli şekilde dönüştürülmeli; belirtilen ısıl iletkenlik için referans sıcaklığı: 40°C

b) Sıva altı döşemede mekanik koruma veya korozyon koruması olarak bir yalıtım gereklidir

Bilgi

Boru uygun bir kaplamaya (örn. boru içinde boru) sahip ise yoğuşmaya karşı bir korumaya gerek yoktur. Soğuk suyun ısıtılması vasıtası ile lejyonella hastalığı riski oluşmuyorsa DIN 1988-200'e göre yalıtım gereksinimi yeterlidir.

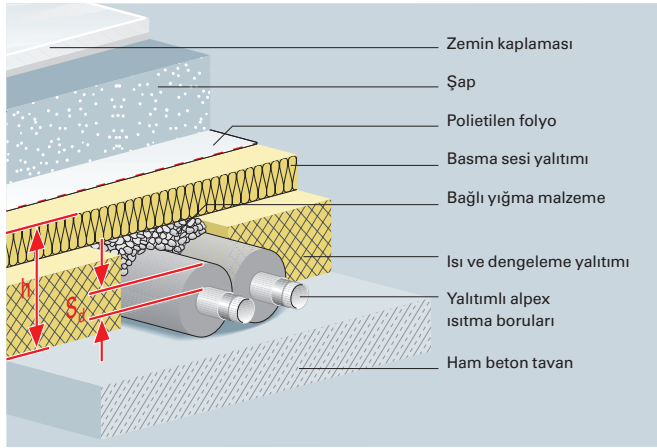
4.5 Kullanım suyu ve ısıtma tesisatında yalıtım

alpex ile EnEV uyarınca boru yalıtım seçenekleri

WLG 040 ile yapı yükseklikleri ($\lambda = 0,040 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$)

alpex-duo XS	Yalıtım gereksinimi	Yalıtım kalınlığı s^d [mm]	Basma sesi yalıtımı [mm]	Basma sesi yalıtımı AK kadar yapı yüksekliği h [mm]	alpex-duo XS ile FRÄNKISCHE çözümleri
16×2,0	bkz. EnEV Tab.1, satır 7	9	20	36	83716214
20×2,0	bkz. EnEV Tab.1, satır 7	9	20	40	83720214
16×2,0	% 50	13	20	44	83716217
20×2,0	% 50	13	20	48	83720217
26×3,0	% 50	13	20	54	83726117
16×2,0	% 100 sıcak su	26	20	68	şantiyede
20×2,0	% 100 sıcak su	26	20	72	şantiyede

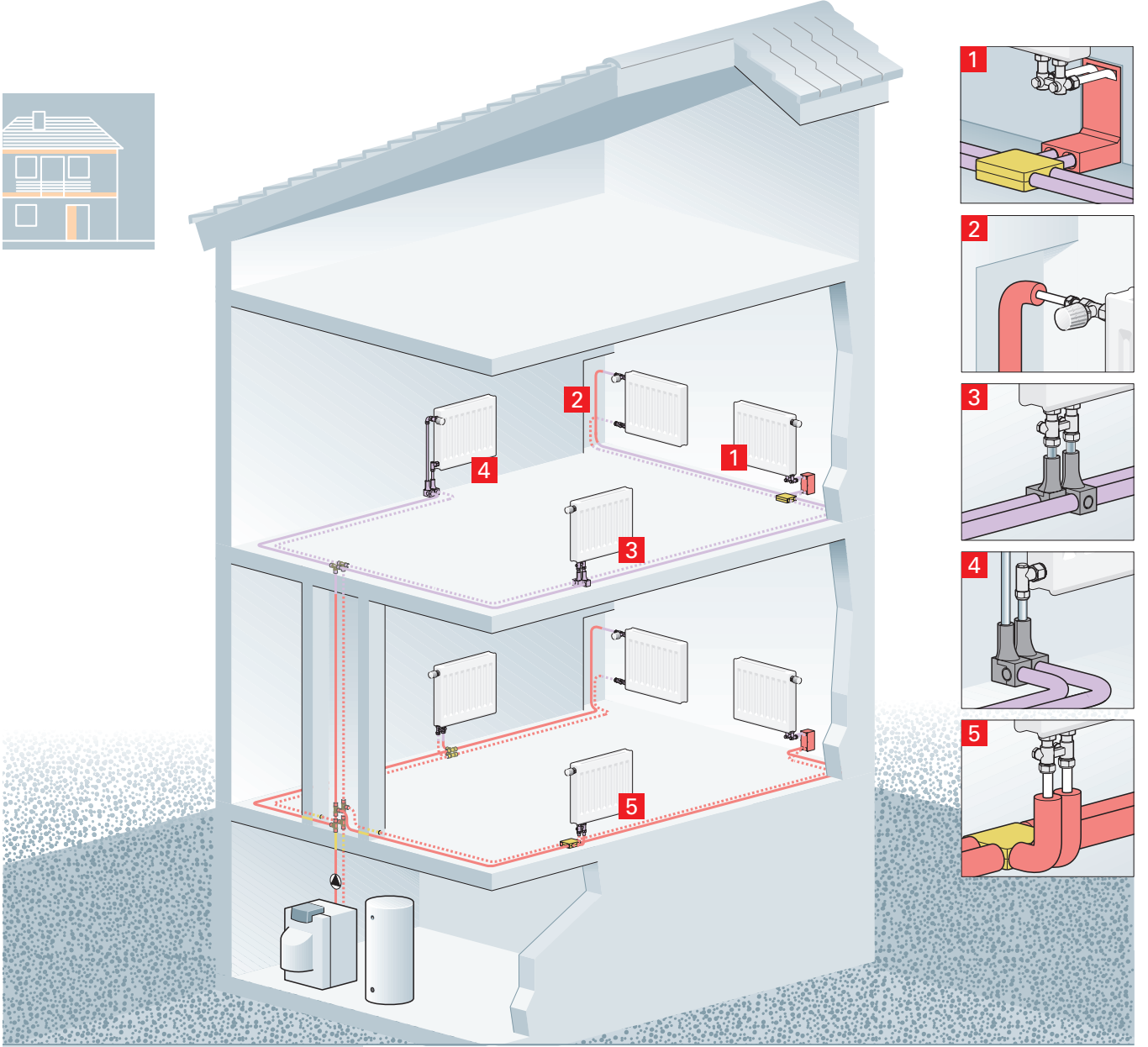
* Sadece zemin yapısında döşeme için geçerli



Ön izolasyonlu alpex boruya ait zemin yapısı

4.5 Kullanım suyu ve ısıtma tesisatında yalıtım

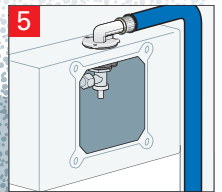
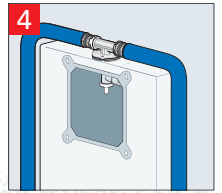
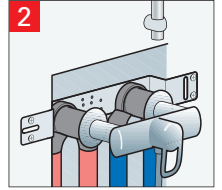
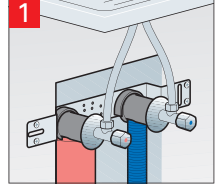
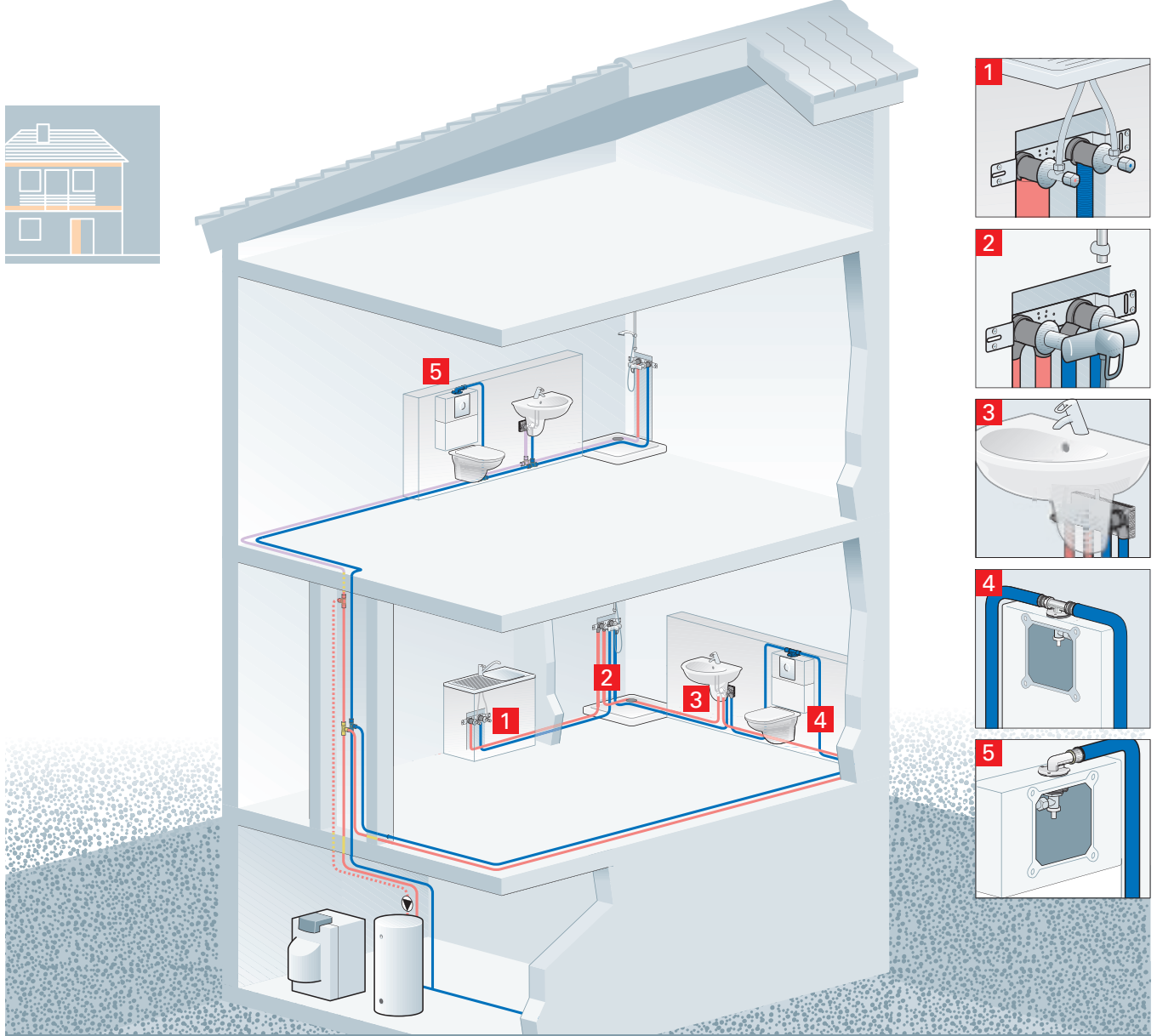
Isıtma - Müstakil konut



0 %	GS DS	gereklik yok	Isıtılmış alanlardaki veya bir kullanıcının alanları arasında kalan yapı bileşenlerindeki, ısı verimleri açıkta duran kapama armatürleri ile müdahale edilebilen ısıtma hatları ve armatürler FRÄNKISCHE çözümleri: Uygun kaplamalı veya 6 mm ve 9 mm ön izolasyonlu alpex-duo XS / turatec çok katmanlı kompozit boru; çap 16/20 mm
50 %	GS DS	% 50 asgari yalıtım gerekliliği (Tablo1, satır 5) – EnEV	Duvar ve tavan geçişi boşluklarında, hatların kesişim bölgesinde, hat bağlantı noktalarında, merkezi şebeke kolektörlerinde bulunan ısıtma hatları ve armatürler FRÄNKISCHE çözümleri: alpex-duo XS ön izolasyonlu boru 13 mm, Ebat 16/20/26 mm
100 %	GS DS	% 100 asgari yalıtım gerekliliği (Tablo 1, satır 1–4) – EnEV	- Isıtılmayan odalarda ısıtma hatları ve armatürler (örn. bodrumlar) - Isıtılmayan odalara, toprağa veya dış havaya komşu olan yapı kısımlarında ısıtma hatları ve armatürler

4.5 Kullanım suyu ve ısıtma tesisatında yalıtım

Kullanım suyu - Müstakil konut



0 %

gereklik yok

- Ne sirkülasyon devresine dahil edilmiş olan, ne de elektrikli yardımcı ısıtma ile donatılmış olan 3 litrelik hacme kadar sıcak su hatları, bkz. S. 34 Tab. 9

FRÄNKISCHE çözümleri: Uygun kaplamalı veya 6 mm ve 9 mm ön izolasyonlu alpex-duo XS / turatec çok katmanlı kompozit boru, çap 16/20/26 mm

50 %

% 50 asgari yalıtım gerekliliği
(Tablo 1, satır 5)

- Duvar ve tavan geçişi boşluklarında, hatların kesişim bölgesinde, hat bağlantı noktalarında, merkezi şebeke kolektörlerinde bulunan sıcak su hatları ve armatürler

FRÄNKISCHE çözümleri: alpex-duo XS 13 mm ön izolasyonlu boru, çap 16/20/26 mm

100 %

% 100 asgari yalıtım gerekliliği
(Tablo 1, satır 1---4)

- Isıtılmayan odalarda sıcak su hatları ve armatürler (örn. bodrumlar)
- Isıtılmayan odalara, toprağa veya dış havaya komşu olan yapı kısımlarında sıcak su hatları ve armatürler
- Resirkülasyon devresine dahil edilmiş olan veya elektrikli yardımcı ısıtma ile donatılmış olan sıcak su hatları ve armatürler
- 3 lt üzeri su hacmine sahip sıcak su hatları ve armatürler, bkz. EnEV 2014 Tablo 3

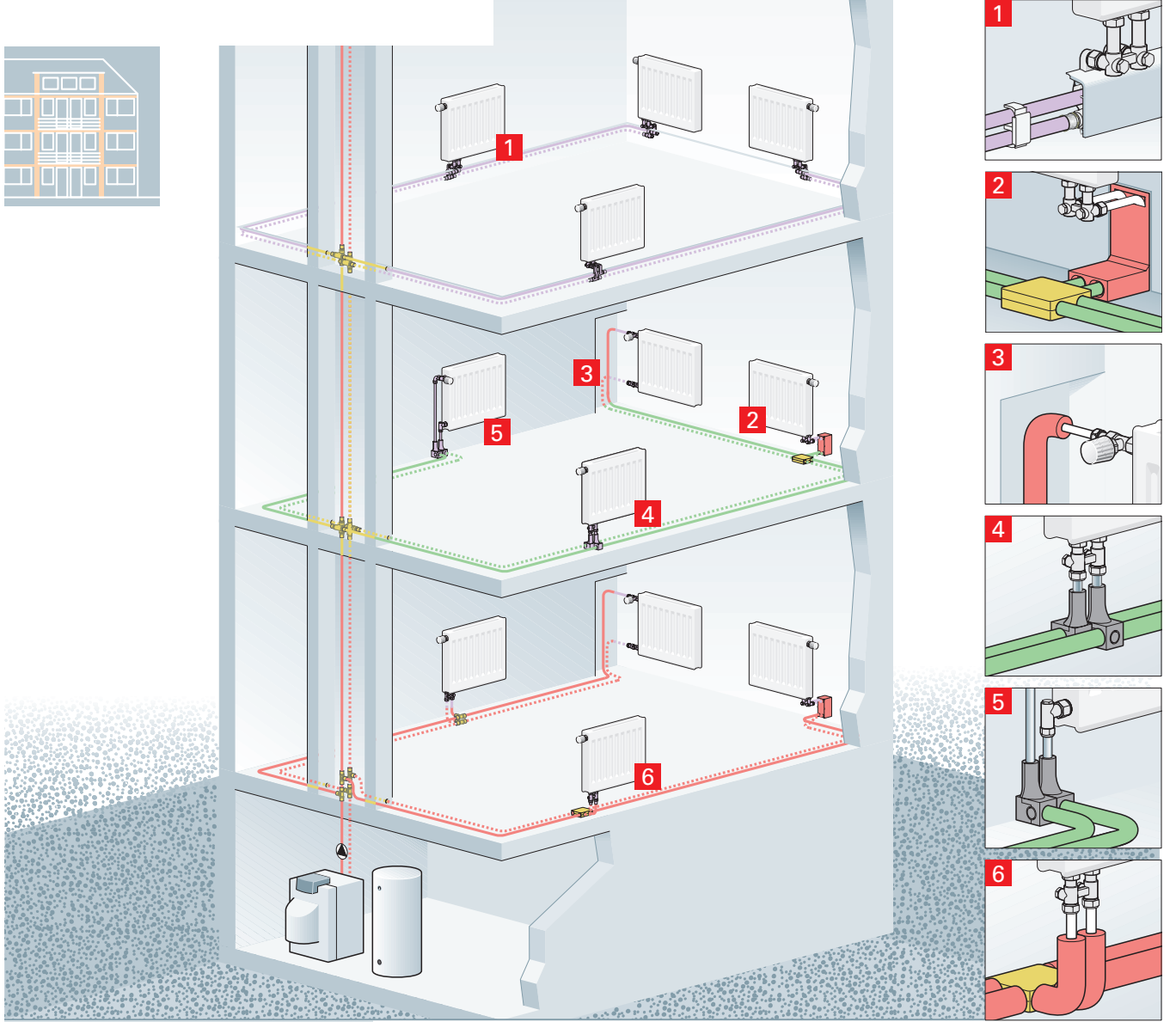
- Soğuk su hatları (bkz. "Kullanım suyu ve ısıtma tesisatında yalıtım", S. 33 Tab. 8), soğuk suyun ısınmasından dolayı Lejyonella hastalığı riski oluşmuyorsa

FRÄNKISCHE çözümleri: Uygun kaplamalı veya 9 mm ön izolasyonlu alpex-duo / turatec çok katmanlı kompozit boru, çap 16/20/26 mm

Asgari yalıtım gerekliliği
(DIN 1988-200 gereğince)

4.5 Kullanım suyu ve ısıtma tesisatında yalıtım

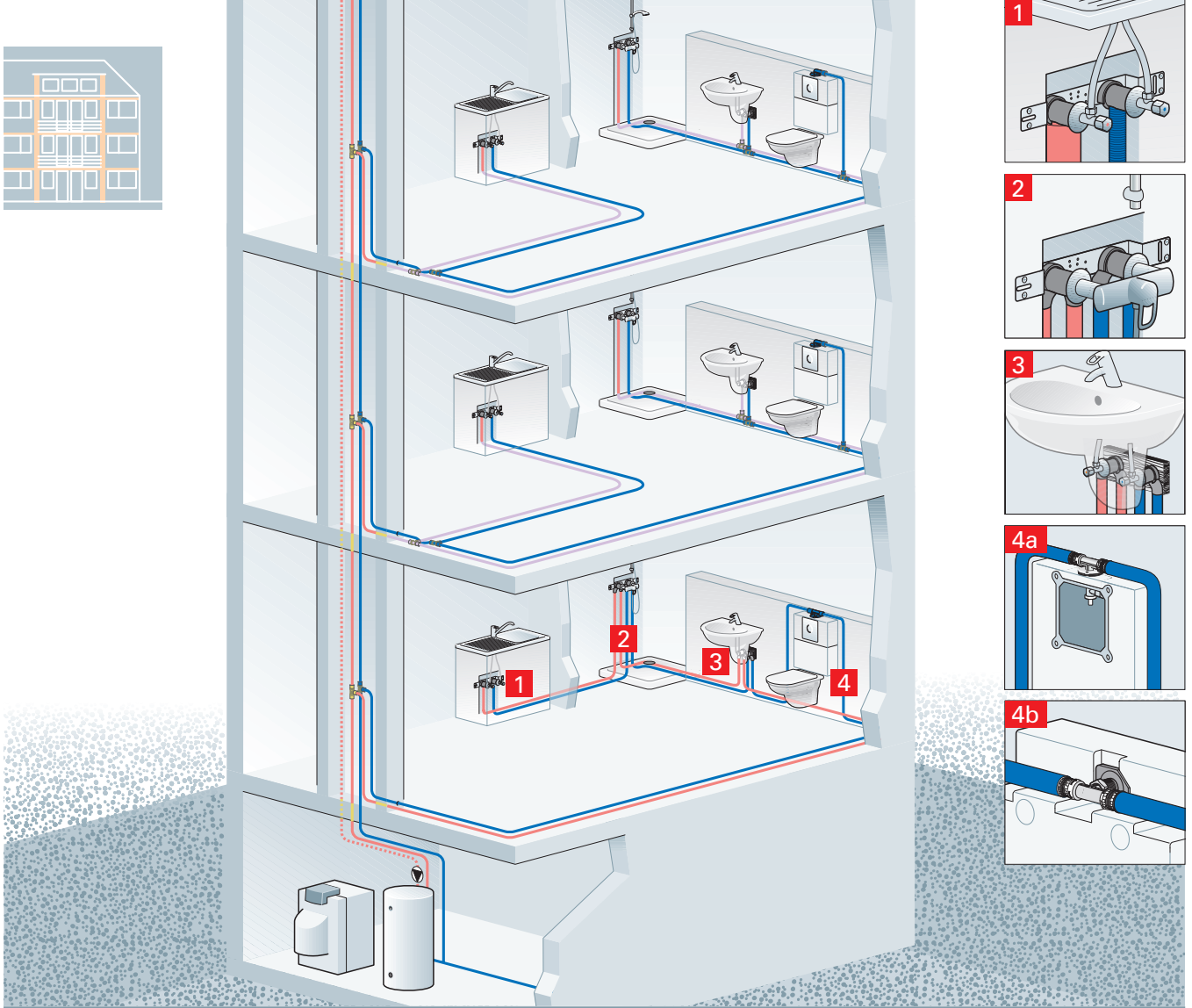
Isıtma - Apartman



0 %	GS DS	gereklik yok	- Isıtılmış alanlardaki veya bir kullanıcının ısıtılmış alanları arasında kalan yapı bileşenlerindeki, ısı verimleri açıkta duran kapama armatürleri ile müdahale edilebilen ısıtma hatları ve armatürler - Isıtılan alanlardaki süpürgelikler içinde kalan ve kapatılabilen ısıtma hatları FRÄNKISCHE çözümleri: Uygun kaplamalı veya 6 mm ve 9 mm ön izolasyonlu alpex-duo XS / turatec çok katmanlı kompozit boru, çap 16/20/26 mm
50 %	GS DS	% 50 asgari yalıtım gerekliliği (Tablo 1, satır 5 ve 6) – EnEV	- Duvar ve tavan geçişi boşluklarında, hatların kesişim bölgesinde, hat bağlantı noktalarında, merkezi dağıtım kolektörlerinde bulunan hatlar ve armatürler - Farklı kullanıcılara ait ısıtılan odaların arasındaki yapı kısımlarında ısıtma hatları FRÄNKISCHE çözümleri: alpex-duo XS 13 mm ön izolasyonlu boru, çap 16/20/26 mm
100 %	GS DS	% 100 asgari yalıtım gerekliliği (Tablo 1, satır 1–4) – EnEV	- Isıtılmayan alanlardaki (örn. bodrum) ısıtma hatları ve armatürler - Isıtılmayan alanlara, toprak alanlara veya dış havaya komşu olan yapı bölümlerindeki ısıtma hatları ve armatürleri
6 mm	VL RL	6 mm yalıtım gerekliliği (Tablo1, satır 7) – EnEV	Farklı kullanıcıların zemin yapıları arasında kalan ısıtma hatları FRÄNKISCHE çözümleri: alpex-duo XS / turatec çok katmanlı kompozit boru 9 mm ön izolasyonlu, çap 16/20/26 mm

4.5 Kullanım suyu ve ısıtma tesisatında yalıtım

Kullanım suyu - Apartman



0 %

gereklilik yok

- Ne resirkülasyon devresine dahil edilmiş olan, ne de elektrikli yardımcı ısıtma ile donatılmış olan 3 litrelik hacme kadar sıcak su hatları

FRÄNKISCHE çözümleri: Uygun kaplamalı veya 6 mm ve 9 mm ön izolasyonlu alpex-duo XS / turatec çok katmanlı kompozit boru, çap 16/20/26 mm

50 %

% 50 asgari yalıtım gerekliliği
(Tablo 1, satır 5) – EnEV

- Duvar ve tavan geçişi boşluklarında, hatların kesişim bölgesinde, hat bağlantı noktalarında, merkezi şebeke kolektörlerinde bulunan sıcak su hatları ve armatürler

FRÄNKISCHE çözümleri: alpex-duo XS 13 mm ön izolasyonlu boru, çap 16/20/26 mm

100 %

% 100 asgari yalıtım gerekliliği
(Tablo 1, satır 1-4) – EnEV

- Isıtılmayan odalarda sıcak su hatları ve armatürler (örn. bodrumlar)
- Isıtılmayan alanlara, toprak alanlara veya dış havaya komşu olan yapı bölümlerinde sıcak su hatları ve armatürler
- Resirkülasyon devresine dahil edilmiş olan veya elektrikli yardımcı ısıtma ile donatılmış olan sıcak su hatları ve armatürler
- 3 lt üzeri su hacmine sahip sıcak su hatları ve armatürler, bkz. DIN 1988-200 Tab. 9

- Soğuk su hatları (bkz. "Kullanım suyu ve ısıtma tesisatında yalıtım", S. 33 Tab. 8), soğuk suyun ısınmasından dolayı Lejyonella hastalığı riski oluşmuyorsa
- FRÄNKISCHE çözümleri:** Uygun kaplamalı veya 9 mm ve 13 mm ön izolasyonlu alpex-duo XS / turatec çok katmanlı kompozit boru, çap 16/20/26 mm

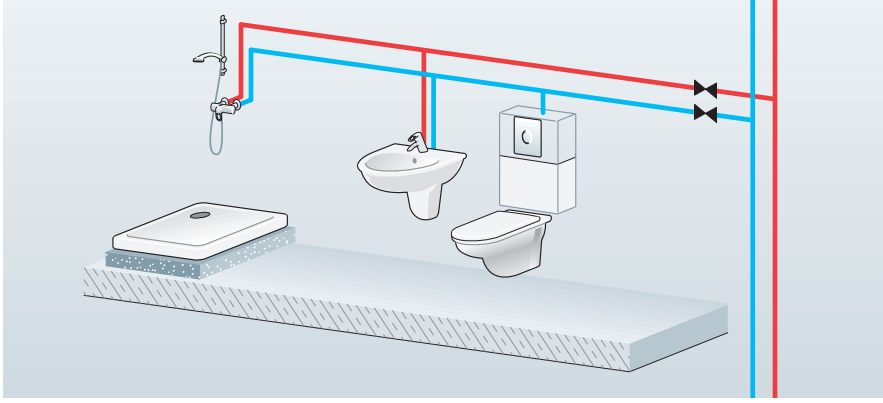
Asgari yalıtım gerekliliği
(DIN 1988-200 gereğince)

5.1 Kullanım suyu – Uygulama örnekleri

T'li tesisat

Klasik T'li tesisatta bir katta veya bir kullanım biriminde bulunan münferit armatürler, T parçaları vasıtasıyla bir tüketim/kat hattına tekil hatlar üzerinden bağlanır. İyi bilinen ve kendini kanıtlamış olan bu tesisat türünde esas itibarıyla düzenli ve sık kullanımda bulunan armatürler bağlanmalıdır, zira aksi takdirde borular içerisindeki suda durağanlık meydana gelebilir. Hattın başlangıcında

daha büyük boru çaplarının kullanılması sayesinde bu tesisat tipinin basınç kaybı daha düşük olur, bu da düşük bir besleme basıncına ihtiyaç doğurur. Ne var ki, daha büyük çaplar, hem düzenli olarak değiştirilmesi gereken, hem de kullanım sıcak suyu hattında bir resirkülasyonu da zorunlu hale getirebilen daha büyük bir su hacmini barındırır (> 3 litre kuralı).



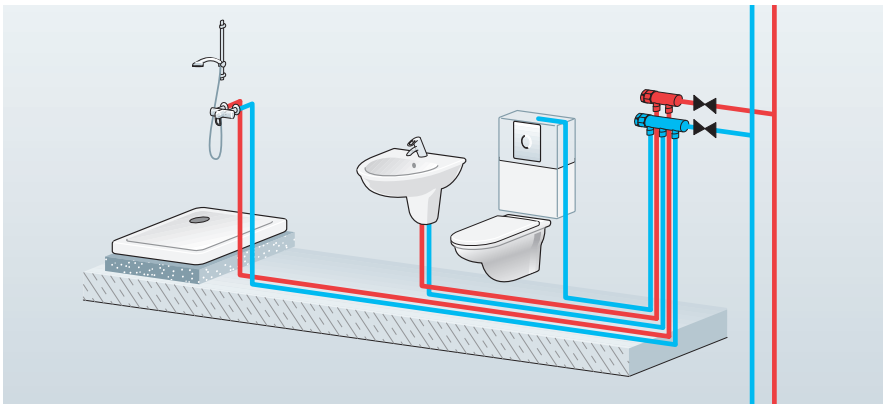
T'li tesisat özellikleri

- Kolay planlama
- Basit hat güzergahı
- Hızlı döşeme
- Düşük malzeme sarfiyatı
- Düşük yer ihtiyacı

Kolektörlü tesisat

Bir katta veya kullanım ünitesinde bulunan merkezi veya merkezi olmayan bir kullanım suyu kolektörü üzerinden, ilgili armatürlere kadar tekli bağlantılar döşenebilir. alpex bağlantı hatları kullanım suyu kolektörüne döşenirken Enerji tasarruf yönetmeliği (EnEV) uyarınca uygun bir yalıtımla donatılmalıdır. Ayrıca boru demeti geçişi durumunda boru mesafeleri de dikkate alınmalıdır (bkz. Bölüm 4.3).

Tekli bağlantı hatlarının alpex borusu 16×2,0 ve 20×2,0 boyutlarındaki pres bağlantılı alpex kolektör bağlantılarıyla kolektörde monte edilir. 2 veya 3 çıkışlı kolektör gövdeleri, kolektör dolaplarının büyüklüğüne bağlı olarak herhangi bir şekilde kombine edilebilir. Eğer kolektörün üzerinde çok uzun bir hat seyri ile düzenli kullanılmayan çıkış noktaları bağlı ise, aşırı bir durağanlık riski söz konusudur.



Kolektörlü tesisat özellikleri

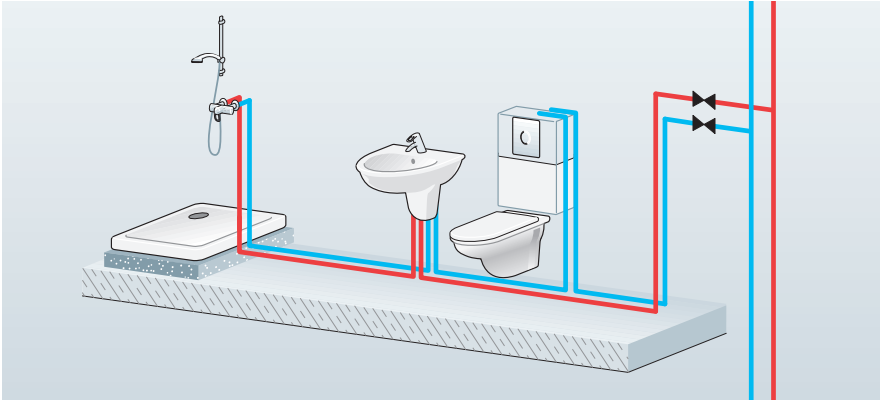
- Kolay planlama
- Basit hat güzergahı
- Hızlı döşeme
- Düşük malzeme sarfiyatı
- Düşük yer ihtiyacı
- Küçük su hacimleri

5.1 Kullanım suyu – Uygulama örnekleri

Seri tesisat

Seri veya döngülü tesisatta ilk tüketici, kolon hattından veya kat hattından başlayarak bu tesisat türü için özel olarak geliştirilen fittingler vasıtası ile bağlanmaktadır. Bu tüketiciden sonra bir sonraki tüketici doğrudan bağlanır. Bu işlem en son çıkış noktasına kadar tekrarlanır. Planlamada en az kullanılan tüketicinin/ tüketicilerin seri tesisatın başında durmasına ve en fazla kullanılan

tüketicinin sonda bulunmasına dikkat edilmelidir. Yüksek bir toplam debisi olan daha az sıklıkta kullanılan tüketicilerin ise, hattın başlangıcında bağlanması da avantajlıdır, aksi takdirde hat çıkışında gereken büyük boru ebadının önceki tüm tüketicilerde de tesis edilmesi zorunluluğu doğacaktır. Bu hat güzergahından dolayı sadece düşük bir durağanlık riski oluşur.



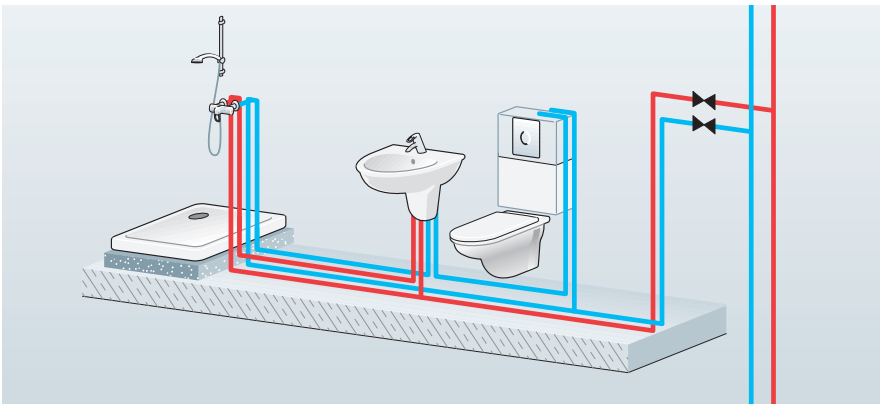
Seri tesisat özellikleri

- Kolay planlama
- Kıvrımlı hat güzergahı
- Hızlı ve zamandan tasarruflu döşeme
- Hat güzergahında düzenli su değişimi
- Zeminde bağlantı yok

Ring tesisat

Ring tesisat, boru hattının bir tüketiciden bir sonraki tüketiciye iletilmesi yönüyle seri tesisat ile aynı özelliği gösterir. Fakat burada en son tüketiciden ringin başlangıç noktasına geri bir hat çekilmesi nedeniyle bir ring içindeki her tüketici aynı şekilde optimum hijyen koşullarına sahip olur. Ayrıca planlamada tüketicilerin sırasına ve toplam hacim debisine dikkat edilmesi gerekmez, çünkü bunlar artık her iki taraftan da gerekli hacim debisiyle beslenir.

Tüketicilerin iki taraftan beslenmesinden dolayı boru hattındaki basınç kaybı azaltılır ve her iki taraftaki düşük hacim debisi sayesinde ses oluşumunun önüne geçilebilir. Ring tesisatta, sıcak kullanım suyu, daha uzun boru hattına bağlı olarak standartta (DIN 1988-200) talep edilenden daha uzun sıcak su çıkış süreleri meydana gelebilir. Bu durumda sıcak su hattı seri şekilde uygulanmalıdır.



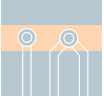
Ring tesisat özellikleri

- Yalnızca yazılımla hesaplama mümkün
- Yalnızca bir boru çapı gerekli
- Zeminde bağlantı yok
- Bir tüketicinin kullanımında dahi hat güzergahının düzenli su değişimi

Bilgi

Sıcak su hattında ve/veya resirkülasyon hatlarıyla bağlantılı olarak çiftli duvar dirseklerinin veya F çift bağlantılarının kullanılması durumunda seri ve ring tesisatlarda aşırı ısınan armatürler nedeniyle haşlanma tehlikesi meydana gelebilir! Bu nedenle FRÄNKISCHE armatür bağlantısının 10×DN'lik bir soğuma mesafesi sonrasında gerçekleştirilmesini tavsiye etmektedir.

5.1 Kullanım suyu – Uygulama örnekleri



Boru dağıtım sistemi seçilirken münferit sistemlerin aşağıdaki avantajları göz önünde bulundurulmalıdır. Böylece, örn. kullanım suyu kolektöründen tekil bir besleme hattında büyük bir planlama işine gerek duyulmaz, zira genellikle tek bir boru çapının uygulaması yapılır. Çiftli duvar dirseğine sahip veya ring bir dağıtım sistemi, eşit bir basınç ve sıcaklık dağıtımı ile birlikte optimum bir su değişimi ve dolayısıyla akış durağanlık sürelerinin azaltılmasını sağlar.

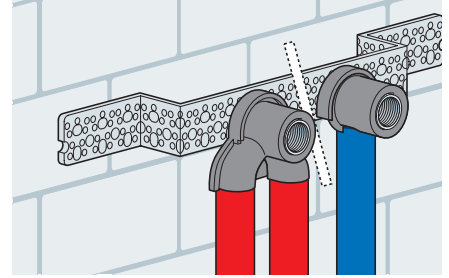
Boru hatları döşenirken bir prensip olarak EnEV ve DIN 1988 uyarınca yalıtım talimatlarına riayet edilmelidir. Herhangi bir yalıtım gerekliliği mevcut değilse, alpex borusu elverişli bir kılıfla döşenmelidir. Bunun yanı sıra, örn. alpex duvar dirsekleri, çiftli duvar dirsekleri ve SA rezervuar dirseği gibi armatür bağlantıları için, bina kütlesi veya kısımları ile boru sistemi arasında sesin yayılmasını azaltan uygun ses izolasyonlu yalıtım profilleri de mevcuttur.

Bilgi

Sıcak su hattında ve/veya resirkülasyon hatlarıyla bağlantılı olarak çiftli duvar dirseklerinin veya F çift bağlantılarının kullanılması durumunda seri veya ring tesisatlarda aşırı ısınan armatürler nedeniyle haşlanma tehlikesi meydana gelebilir!

Sıva üstü armatür bağlantısı

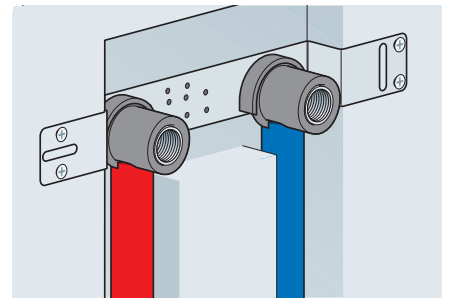
alpex sıva üstü armatür bağlantısı, alpex duvar dirseği dahil olmak üzere, önceden bükülmüş, duvarın üzerine monte edilmiş alpex montaj plakası veya ihtiyaca göre bükülebilen alpex montaj rayı ile gerçekleştirilir. alpex boru tesisatı duvar üzerinden alpex duvar dirseği veya alpex çiftli duvar dirseğine getirilir. alpex boru tesisatı dağıtımı, kullanım suyu kolektörü üzerinden tek borulu olarak veya T-parçalı dağıtım ile yapılabilir.



Sıva üstü uygulaması

Sıva altı armatür bağlantısı

alpex sıva altı armatür bağlantısı, alpex duvar dirseği dahil olmak üzere, önceden bükülmüş, duvar üzerine monte edilmiş alpex montaj plakası veya ihtiyaca göre bükülebilen alpex montaj rayı ile gerçekleştirilir. alpex boru tesisatının alpex duvar dirseğine getirilmesi, duvardaki bir oluk vasıtasıyla gerçekleştirilir. alpex boru tesisatı dağıtımı, kullanım suyu kolektörü üzerinden tek borulu olarak veya T-parçalı dağıtım ile yapılabilir. Bağlantı hatlarının duvar içinden getirilmesinde DIN 1053 "Duvarlar – Olukların oluşturulması" standardı dikkate alınmalıdır.



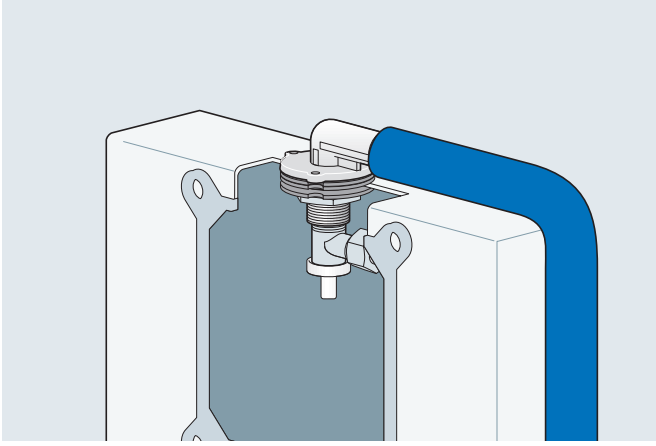
Sıva altı uygulaması

5.1 Kullanım suyu – Uygulama örnekleri

Tuvalet rezervuarı bağlantısı

Tuvalet rezervuarı bağlantısı, dişli bağlantının mevcut olduğu ID'li alpex geçiş dirseği veya sıva üstü rezervuar dirseği ile sağlanır. 2002 itibarıyla imal edilen Geberit UP rezervuarlarında alpex geçiş dirseği ile Geberit sıva altı rezervuarlara direkt bağlantı yapmak mümkündür. alpex boru tesisatı dağıtımı, kullanım

suyu kolektörü üzerinden tek borulu olarak, T-parçalı dağıtım ile veya bir çiftli duvar dirseği ile ring dağıtım şeklinde yapılabilir. Bir ring hattının kullanılması durumunda çiftli duvar dirseği ve rezervuar bağlantı dirseğinin veya alpex geçiş parçasının arasına bir alpex boru parçası öngörülmelidir.

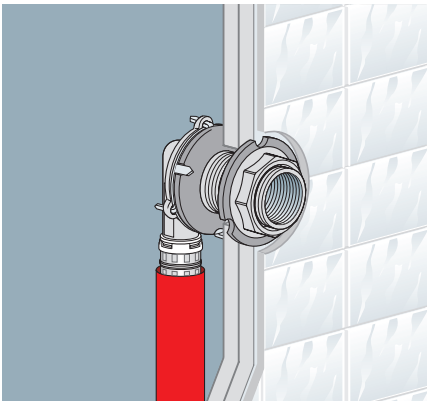


alpex SA rezervuar dirseği

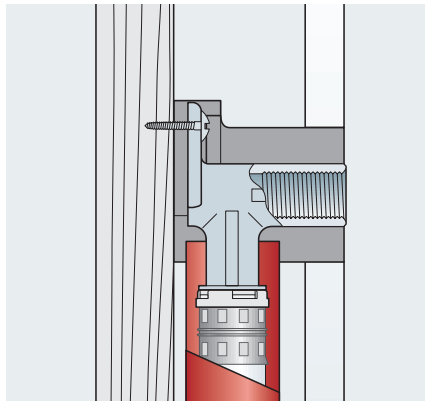
Ön duvar tesisatı

Alçıpan duvarlardaki alpex kullanım suyu tesisatı, kullanım suyu kolektörü üzerinden tek borulu olarak veya kolon hattında T-parçası ile branşman alınmak sureti ile yapılabilir. Burada dağıtım tipine bağlı olarak, armatür bağlantıları için alpex hafif yapı duvar geçiş parçası, alpex duvar dirseği ve alpex çiftli duvar dirseği kullanılabilir.

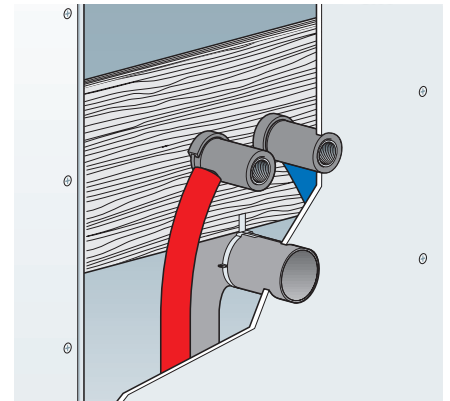
Banyo armatürlerinin ve geçişlerin olduğu alanlarda nemden korunma önlemleri alınmalıdır. Alçıpan plakalara yönelik yalıtımlar tekniğin bilinen ve kabul edilen kurallarına göre gerçekleştirilmelidir; örn. piyasadaki üreticilerin (Knauf, Rigips, Schönox, Sopro, vs.) yalıtım manşetleri kullanılabilir.



alpex hafif yapı duvar geçiş parçası



alpex duvar dirseği



alpex duvar dirseği

5.1 Kullanım suyu – Uygulama örnekleri

Kolektörde bağlantı



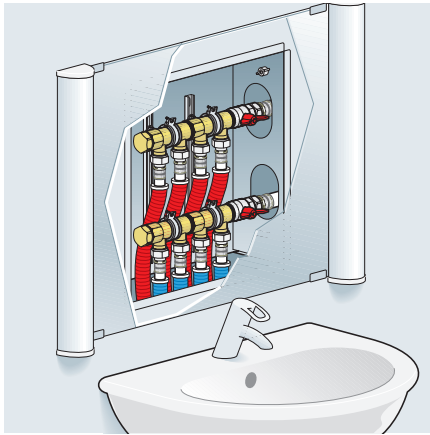
Merkezi kullanım suyu kolektörlerinden çıkış noktalarına kadar hem tekli hatlar ile hem de T-li bağlantılar ile dağıtım yapılabilir. Bunun için montaj seti, çiftli duvar dirseği, duvar dirseği gibi parçaların yanında boru bağlantı rakorları, geçiş parçaları ve presli kolektör bağlantıları ile alpex borunun kendisi kullanılabilir. Kullanım suyu kolektörüne kadar döşenen alpex bağlantı hatlarının EnEV uyarınca uygun şekilde yalıtılması gereklidir. Bu esnada boru demetlerindeki

boru mesafelerine dikkate edilmelidir. alpex borularının kolektör bağlantısı 16×2,0 ve 20×2,0 mm'lik presli bağlantılar ile gerçekleşir. Kolektör barları kolektör dolaplarının genişliğine göre 2 ila 10 ağıza ulaşılacak şekilde kombine edilebilir. Soğuk ve sıcak su hatlarının kolektör bağlantısı gerilimiz şekilde gerçekleştirilmelidir. Kolektör barının ana kolon hattı ile bağlantısı direkt olarak kolektör kesme vanaları ve uygulamaya göre dahil edilecek sayaçlar ve onların kesme tertibatları üzerinden sağlanır.

Kolektör konumları

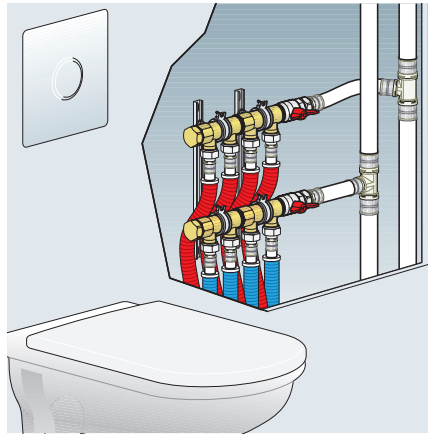
alpex kolektörler, saha koşullarına göre farklı şekilde konumlandırılabilir. Kolektörler güvenli, çözülmez, boyuna kuvvet bağlı presli bağlantılar ile DIN 1988, Bölüm 200 uyarınca erişilemez şekilde monte edilebilir. Herhangi bir revizyon açıklığına ihtiyaç duyulmaz.

Aşağıdaki örneklerde alpex kolektörlerinin tipik montaj çeşitleri gösterilmektedir:



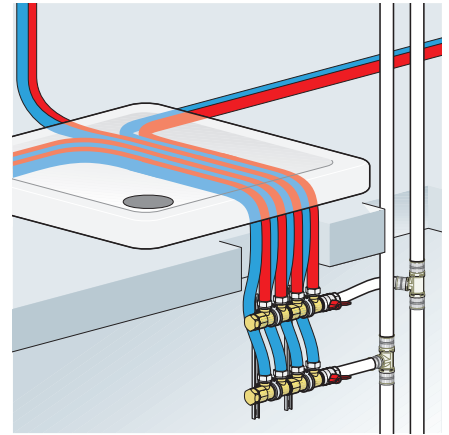
Montaj kutusunda kolektör

Bir ayna arkasında kolektör yerleşimi. Bu durumda kolektöre erişim kolaydır, bu ise merkezi olmayan sarfiyat belirlemesi için önemlidir.



Ön duvarda kolektör

Kolektör ön duvara monte edilmiş ve direkt olarak kolon hattına bağlanmış. Kolektörün yerleşimi için ön duvardaki boşluk kullanılır.



Bodrum tavanı altındaki kolektör

Kolektör merkezi sıcak su beslemesi ile birlikte bodrum kat tavanında; örn. müstakil bir evde.

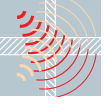
alpex kullanım suyu kolektörü



Kolektör bağlantıları		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kolektör ağız sayısı	2'li	1	–	2	1	–	2	1	–	2
Kolektör ağız sayısı	3'lü	–	1	–	1	2	1	2	3	2
Toplam kolektör uzunluğu	[mm]	130	185	234	289	344	393	448	503	552

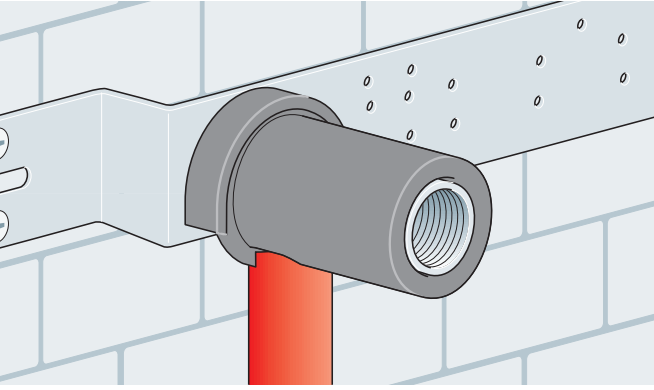
5.2 Kullanım suyu – Ses yalıtımı ve su ısıtıcılar

Ses yalıtımı



DIN 4109, binalardaki ses izolasyonunun şartlarını tanımlar. Bunun dışında tesisatların kurulumunda, tüm kurulum ve tesisat parçalarının bina kütesinden düzgün bir şekilde ayrılmasına dikkat edilmelidir. Ayrıca tek taraflı duvarların kurulumlarında ses aktarımını yeterince izole edebilmesi için en az 220 kg/m² birim kütleyle sahip olması gerekir. En etkili ve ucuz ses izolasyon tedbiri, iyi düşünülmüş bir yatay plan konsepti ile sağlanır. Planlama esnasında, dinlenme ve yaşam mahallerinin olabildiğince banyo ve tuvalet armatürlerini besleyen tesisat ve borulara komşu olmamasına dikkat edilmelidir.

Tesisat armatürlerindeki ses iletimi ağırlıklı olarak kütle sesi sebebiyle meydana gelir. Bunun için planlama esnasında sessiz armatürler, ses yalıtımlı kelepçeler, alpex sabitleme fittinglerine yönelik ürün yelpazesindeki iki parçalı ses yalıtım kutuları dikkate alınmalıdır. Direkt olarak duvarın veya şapın içine gömülen boru bağlantı parçaları izolasyon malzemesi ile kaplanmalıdır. Borulardaki kütle sesi dağılımı borunun ses iletim özelliklerine bağlıdır. Boru malzemesinin yoğunluğu ve elastisite modülü ses aktarım hızı için belirleyici parametrelerdir. Bu hız çapraz bağlı polietilen malzemede oldukça düşüktür, bu yüzden alpex borular ses izolasyonu için oldukça uygundur.



Duvar dirsekleri için alpex ses yalıtım seti

Su ısıtıcılar



alpex çok katmanlı kompozit boruları bir metal bağlantı hattı olmadan su ısıtıcılarına bağlamanın ön koşulu, bu cihazların standart taleplerine göre (DIN 4753, DIN 1988) 70 °C'den yüksek sıcak su üretmemeleridir. Eski, 95 °C'nin üzerinde su üreten hidrolik

kontrollü, elektrikli ve gazlı anlık su ısıtıcılarda, 1 m'lik bir metal bağlantı hattı uzunluğunun uygulanmasını tavsiye ediyoruz. Anlık su üreticilere ait onay ancak cihaz üreticileri tarafından direkt verilebilir. Elektronik kontrollü sıcak su üreten cihazlarda üretici verileri dikkate alınmalıdır.

5.3 Kullanım suyu – Hijyen

Planlama, uygulama ve işletim - Lejyonella hastalığından korunma



Kullanım suyu tesisatları, TS EN 806 ve DIN 1988 uyarınca büyük bir özenle planlanmalı, uygulanmalı ve çalıştırılmalıdır. Lejyonella oluşumunun azaltıl-

ması için gerekli tedbirler, DVGW tarafından iş talimatı W 551 ile tanımlanmıştır.

Kullanım suyu tesisatları planlanırken ayrıca aşağıdaki kriterler göz önünde bulundurulmalı:

- Akış durağanlığının en az seviyeye indirilmesi – örn. baypas hatları ile boşaltım hatlarının önlenmesi ve ender olarak kullanılan çıkış noktalarının seri veya ring hattı olarak uygulanması
- Kullanılmayan ve işletilmeyen hatların doğrudan çıkıştan kesilmesi
- Doğru boyutlandırma ile hızlı bir su değişiminin sağlanması
- Resirküle etmeyen ve yardımcı ısıtması olmayan kat dağılımlarının ve tek hatların önlenmesi
- Depodaki su miktarının olabildiğince az tutulması
- Kuru sızdırmazlık testlerinin tercih edilmesi
- Tekniğin genel kabul gören kurallarına uygun planlama ile uygulama
- Örn. DIN DVGW gibi onaylı test işaretlerine sahip ürünlerin kullanılması
- Malzemelerin DIN 1988, DIN 50930-6 ve TS EN 12502'ye uygun seçilmesi
- Resirkülasyon sisteminde hidrolik dengenin sağlanması
- Kamu binalarında numune alma vanalarının öngörülmesi
- Çıkış armatürlerinde aerosol oluşumunun önlenmesi
- Tekli emniyet noktalarının seçilmesi
- Mümkün olduğunda, sıcak kullanım suyu sistemlerinde membranlı genişleme tanklarının kullanılmaması
- Yangın tesisatlarının kullanım suyu tesisatlarından ayrılması

Lejyonella büyümesi için elverişli sıcaklık aralığı 30 °C ve 45 °C arasındır ve böylece enfeksiyon riski ile kullanım suyu sisteminin sıcaklığı doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle aşağıdaki hususlar da önemlidir:

- Kullanım suyu hatları (soğuk) ile ısı kaynakları arasında maksimum olası mesafe planlanmalı
- Şaftlarda ve asma tavanlarda kullanım suyu hatları (soğuk ve sıcak) için yeterli bir izolasyon sağlanmalı
- Resirkülasyon ve sıcak su hatlarında dolaşan suyun 5 Kelvin'den fazla soğuması engellenmeli
- Kullanım suyu deposu sıcaklığı asgari 60 °C'de tutulmalı
- Soğuk su sıcaklığının azami 25 °C'den düşük olması sağlanmalı

alpex çok katmanlı kompozit boru, düz, düşük pürüzlülüğe sahip, çapraz bağlı polietilen iç yüzeyi ile tortu oluşumunun önlenmesine büyük katkı sağlar.

Bilgi

Ayrıntılı bilgilerin yer aldığı adres: <https://ecdc.europa.eu/en/legionnaires-disease>

Nakliye, depolama ve montaj

Mükemmel bir kullanım suyu kalitesi için planlama, uygulama ve işletimin yanı sıra, nakliye, depolama ve montaj da önemli bir rol oynar. Temas eden yüzeylerin daha montajdan önce kirlenmesini önlemek amacıyla bileşenler profesyonelce depolanıp taşınmalıdır.

- alpex presli bağlantı parçaları, kirlilikleri önlemek için ancak montajdan hemen önce ambalajdan çıkarılmalı.
- Fabrikadan çıkışta tüm alpex-duo XS ve alpex L boruları, kirlenmeyi önlemek için tapalarla donatılmıştır. Bu nedenle borular işlenmeye kadar mümkün mertebede orijinal ambalaj içinde muhafaza edilmelidir.
- Boru uçları montajdan sonra tekrar tapalarla kapatılmalıdır.

5.4 Kullanım suyu – Basınç testi

Kullanım suyu hatlarının basınç testi

Basıncılı hava veya soy gazlı basınç testi



Kullanım suyu ile basınç deneyi eğer don mevsimine denk gelir veya basınç deneyiyle sistemin işleme alınması arasında uzun bir süre geçecek ise, basınç deneyinin su ile yapılmasını tavsiye etmiyoruz. Sistemin hijyenik açıdan kusursuzluğunu olumsuz etkileyen unsur yalnızca dondan dolayı oluşan hasarlar değil, daha ziyade boru hatlarının tam olarak boşaltılamamasıdır. Bu nedenle böyle durumlar için, basınç testinin basınçlı hava veya soy gazlarla uygulanmasını öneriyoruz. Gazların sıkıştırılabilir olmasından dolayı fiziksel ve güvenlik tekniği nedenleriyle su ile yapılan teste nazaran basınç testinde başka gereklilikler dikkate alınmalıdır. Bu konuda ZVSHK "İçme suyu tesisatlarının basınçlı hava, soy gaz veya suyla sızdırmazlık testleri" Genelgesine göre işlem yapılmalıdır.

Sızdırmazlık testi

Sızdırmazlık testi, dayanım testinden evvel 150 mbar değerinde bir test basıncı ile uygulanır. Ölçülecek olan basınçlar için kullanılan manometre 1 mbar (10 mmSS) gösterge aralığına uygun bir hassasiyete sahip olmalıdır. Bu amaçla TRGI testinden bilinen U borulu manometreler veya piyezometre boruları kullanılabilir. Hat sistemindeki bileşenler ile test basınçları birbirine uygun olmalı veya testten önce sökülmelidir. Test basıncının uygulanmasından sonra **100 litrelik** hat hacmine kadar test süresi en azından **120 dakika** olmalıdır. Fazladan **her 100 litre** hat hacmi için test süresi **20 dakika** uzatılmalıdır. Sızdırmazlık testi, sıcaklık dengelemesinin dikkate alınmasıyla test basıncına ulaşıldıktan sonra başlar.

Dayanım testi

Dayanım testi tüm boru bağlantılarının görsel bir testle kombine edilir ve böylece presli ve vidalı bağlantıların düzgün biçimde sızdırmaz olarak uygulanmış olup olmadığı kontrol edilir. Daha yüksek basınçla yük $\leq 63 \times 4,5$ çaplarda **azami 3 bar** ve nominal $> 63 \times 4,5$ çaplarda **azami 1 bar** ile **10 dakikalık test süresinde uygulanır**.

Sızdırmazlık ve dayanım testleri için aşağıdaki akışkanlar kullanılabilir:

- Yağsız basınçlı hava
- Örn. azot ve karbondioksit gibi soygazlar
- Azot içinde %5 hidrojen bulunan formasyon gazı (kaçak yerini tespit yönteminde uygulanır)

Emniyet teknolojisi donanımlarıyla, örn. kompresörde basınç düşürücü ile, tesisatta öngörülen test basıncının aşılması güvence altına alınmalıdır.

Basınç deneyi protokolleri için bkz. Bölüm 11.4 veya www.fraenkische-tr.com adresindeki indirme alanı

Suyla basınç testi

TS EN 806-4 Bölüm 6'da, kullanım suyu tesisatının tamamlandıktan sonra henüz üstü açık durumdayken filtre edilmiş su ile sızdırmazlık testi şart koşulmuştur. Manometre tesisatın en alt noktasına bağlanmalıdır. Sadece 0,1 bar hassasiyete sahip manometreler kullanılabilir.

> 10 K değerinde bir sıcaklık farkı için bir sıcaklık dengelemesi gerekmektedir. Bu nedenle tesisatın sıcaklığı ile test akışkanının sıcaklığı birbirlerine uygun olmalıdır. Ayrıca her bağlantı noktasında doğru presleme için görsel bir kontrolünün yapılması gerekir.

Basınç testinin uygulanması

Basınç testi, sızdırmazlık ve dayanım testi olarak uygulanmakta ve bu sızdırmazlık testi ıslak hacimlerin içerisindeki bağlantı ve dağıtım hatları gibi daha küçük sistem parçaları için yeterli olmaktadır.

Sızdırmazlık testi

Sistemin suyla doldurulmasından sonra alpex bağlantı parçaları, sızdırmazlık testi sırasında, ZVSHK "İçme suyu tesisatlarının sızdırmazlık testleri" Genelgesi uyarınca preslenmemiş durumda **1 ile 6,5 bar** aralığında görünür olarak sızıntı yapar. Gözle kontrol zorunludur.

Dayanım testi

Sızdırmazlık testinin başarıyla uygulanmasından hemen sonra **min. 11 bar** ve **30 dakika** test süresi ile dayanım testi yapılır. Dayanım testi esnasında okunan test basıncı düşmemiş olmalıdır. Test edilen sistemin hiçbir noktasında sızıntılar tespit edilmemelidir.

Basınç deneyi protokolleri için bkz. Bölüm 11.4 veya www.fraenkische-tr.com adresindeki indirme alanı

5.5 Kullanım suyu – Yıkama ve devreye alma

Kullanım suyu hatlarının yıkanması

Genel

Her kullanım suyu tesisatı tesis edildikten ve basınç testinden mümkün olduğunca kısa bir süre sonra ve devreye alınmadan önce de kullanım suyu ile yıkanmalıdır. Yıkama işlemi için kullanım

suyu kullanılması gerekmektedir. Suyun içerdiği parçacıklardan tesisatın hasar görebilmesi nedeniyle EN 13443-1'e göre mekanik etkili bir filtrenin kullanılması zorunludur.

Suyla yıkama

Suyla yıkama yönteminde hat normal besleme basıncıyla yıkanır. Tesisatın yıkanması sırasında asgari akış hızı 2 m/s olmalıdır. Yıkama işleminde sistem içerisindeki su miktarının asgari 20 katı su akışı sağlanmalıdır.

- Bakım armatürleri (kat vanaları, ön vanalar) tam açık olmalıdır
- Hassas armatürler ve cihazlar tamamen sökülmeli veya uygun parçalarla değiştirilip baypas edilmelidir
- Havalandırıcı aygıtlar, perlatörler, akış miktarı sınırlandırıcıları sökülmeli

- Sistemdeki pislik tutucular ve armatürlerin filtreleri yıkama sonrası temizlenmelidir
- Yıkama işlemi, ana vanadan başlayarak bölümler halinde sırasıyla en uzak çıkış noktasına veya en alt kattan başlayarak en üst kata doğru yapılmalıdır
- Her bir çıkış noktası, kolon hattına en uzak olandan başlanarak tümüyle açılmalıdır
- Yıkama işleminden sonra kolon hattına en yakın noktadan başlayarak tüm tahliye noktaları kapatılmalıdır

Bu yöntem detaylarıyla TS EN 806-4 dokümanında açıklanmıştır.

Su/hava karışımıyla yıkama

Bu yıkama yöntemi, su ile yıkamanın bir alternatifidir ve bu yöntemle yeterince iyi bir yıkama gerçekleştirilemiyorsa, örn. metal ve alpex'in karışık kullanıldığı sistemlerde, uygulanmalı-

dır. Bu yöntem, su ve hava karışımının darbeli bir şekilde verilmesi esasına dayanır ve detaylı olarak TS EN 806-4 dokümanında anlatılmaktadır.

Kullanım suyu hatlarının devreye alınması

Kullanım suyu tesisatı devreye alınırken aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır:

- Usulüne uygun ve hijyenik bakımdan kusursuz bir devreye almanın ön koşul, doğru planlama ve uygulama ile birlikte montajdan önce ve sonra profesyonel bir nakliyat ve depolamadır
- Devreye alma işlemi sürekli işletimden hemen önce yapılmalıdır
- Sistemin yıkama işlemi doğrudan devreye alma işleminden önce uygulanmalıdır
- Devreye alma sonrasında işletmeci her tahliye noktasında düzenli olarak kullanım suyu almalı ve akış durgunluğunun önlenmesini sağlamalıdır

İçme suyu tedariki yönetmeliği (TrinkwV 2001) gereğince sistem işletmecisi düzenli olarak suyun alınmasıyla birlikte konut bağlantısından itibaren (su sayacı hariç) kullanım suyu tesisatının usulüne uygun şekilde genişletilmesi, değiştirilmesi ve bakımından sorumlu olacaktır.

Bu nedenle bir proje teslim edildiği sırada işletmeciye, o andan itibaren kullanım suyunun düzenli ve tümüyle değişimi ile tüm tahliye noktalarında amacına uygun işletimden sorumlu olduğu bildirilmelidir.

- Kabul/bilgilendirme aşaması esnasında müşteriye DIN 1988-8'e göre işletmeci sorumlulukları bildirilmelidir
- Planlama esasları ile örn. sızdırmazlık ve yük testleri, yıkama ve bilgilendirme için tüm protokoller, kullanım kılavuzlarıyla birlikte işletmeciye teslim edilmelidir. ZVSHK kullanım suyu tesisatı işletim kılavuzunda bu belgeler mevcut olup kabul esnasında işletmeciye teslim edilebilir

Yıkama protokolü / Devreye alma protokolü için bkz. Bölüm 11.5 veya indirmek için: www.fraenkische-tr.com

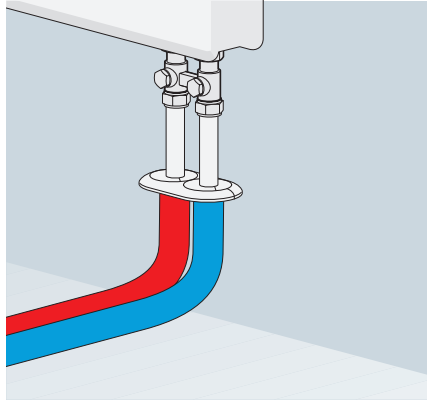
6.1 Isıtma – Uygulama örnekleri

Boru hatları döşenirken bir prensip olarak EnEV uyarınca yalıtım talimatlarına riayet edilmelidir. Buna göre alpex boru hatları, eğer yalıtım gereklilikleri söz konusu değilse kılıfla döşenmeli ve gerekli görüldüğünde izolasyonla döşenmelidir. Bunun bir istisnası, alpex borunun o konumda yalıtımsız olarak döşenebilmesi nedeniyle süpürgelikte döşenen hatlardır.

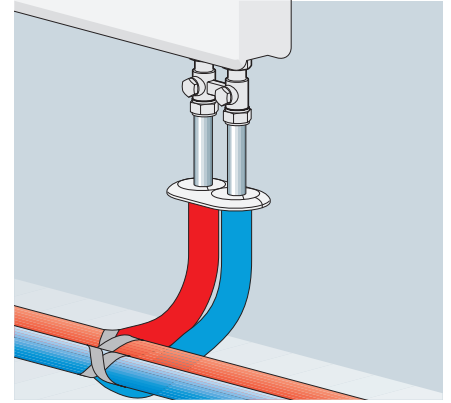
Radyatör bağlantı hatlarının zemin veya duvar yüzeyindeki görünen noktalarda temiz bir şekilde kapatılması, çift borulu sistemde çiftli rozetler veya tek borulu sistemde tekli rozetlerle sağlanır. alpex radyatör bağlantı rakorları – TS EN 16313:2013-08 standardında yer alan – "Eurokonus" dişlilere bağlanmalıdır.

Zeminden radyatöre alpex boru bağlantısı

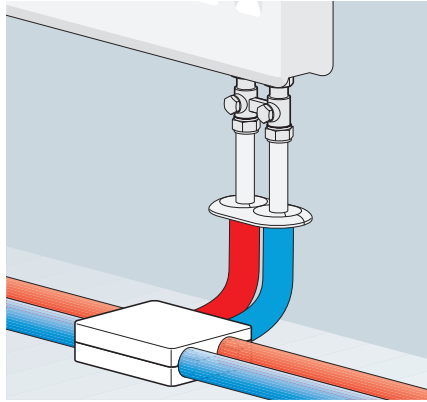
Zeminden radyatör bağlantısı en basit şekilde kılıflı alpex borunun radyatör bağlantı rakorları ile bağlanması ile gerçekleştirilebilir. Bu seçenek kolektörden gelen tekli ve çiftli boru dağıtımlarıyla, zeminde içerisinde kalan normal veya çaprazlama T parçaları ile gerçekleştirilebilir. Burada alpex boruların şekil stabilitesi ön plana çıkar, çünkü boruların 90° bükülmesi sonrasında herhangi bir bozulma meydana gelmez. Normal T parçaların uygun izolasyon malzemesi ile yalıtılması gibi izolasyon tedbirleri ve çaprazlama T-parçasının bunun için özel yapılmış ses izolasyonu setine yerleştirilmesine dikkat edilmelidir. alpex borusunun şap tabakasından geçişinde, bunun ya boru izolasyonu ya da kılıf boru ile gerçekleştirilmesine dikkat edilmelidir.



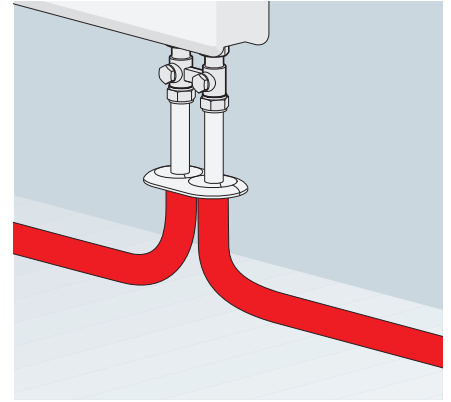
Kolektörden tekli dağıtım



alpex T-parçası ile dağıtım



Çaprazlama T-parçası ile alpex bağlantısı



alpex tek borulu sistem

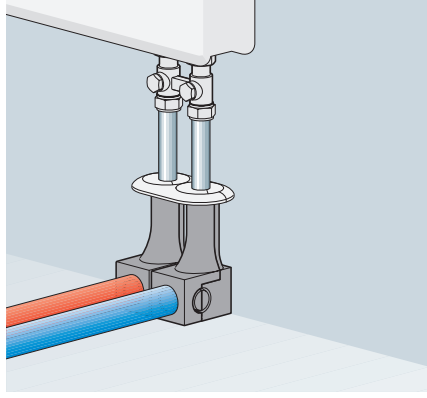
6.1 Isıtma – Uygulama örnekleri

Zeminden radyatöre ek parça bağlantısı

Zeminden radyatör bağlantısı radyatör köşe dönücü ayakları veya radyatör bağlantı rakorları ile bağlanan nikelajlı T-parçaları ile gerçekleştirilir. Köşe dönücü ayaklar kolektörden gelen tekli ve çiftli boru dağıtımlarıyla, zeminde içerisinde kalan normal veya çaprazlama T-parçaları ile kullanılabilir. Radyatör bağlantısı için T-parçası ile ek bağlantı parçalarına gerek kalmaksızın çift borulu bir ring bir hattı döşenmesi mümkündür.

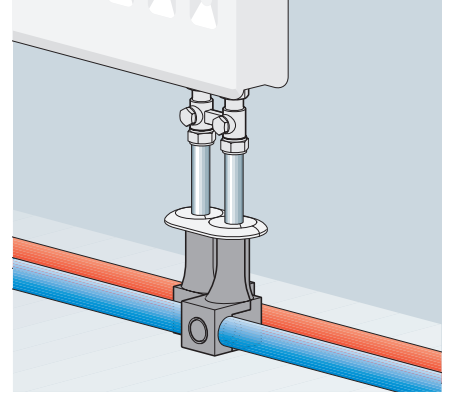
Normal T-parçaların uygun izolasyon malzemesi ile yalıtılması gibi izolasyon tedbirlerine ve çaprazlama T-parçasının bunun için özel yapılmış ses izolasyonu setine yerleştirilmesine dikkat edilmelidir. Sistemin ses tekniği açısından ham beton zeminden ve şap tabakasından

ayrılmasını bir ses yalıtım elemanı sağlar. Bu ürün hem alpex radyatör bağlantı dirsekleri için hem de alpex radyatör



Radyatör bağlantı dirseğiyle kolektörden alpex tekli bağlantı

bağlantı T-parçası için kullanılabilir. Bu mantolama aynı zamanda şap geçişi alanında ısı izolasyonu da sağlar.

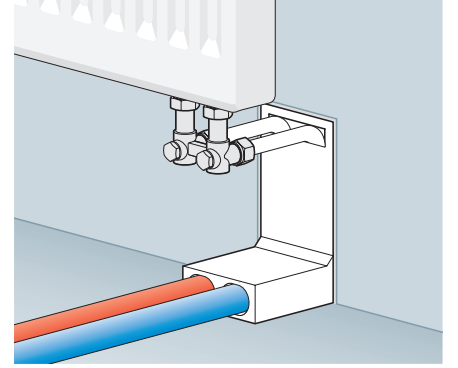


Radyatör bağlantı T-parçası ile alpex ring hattı

6.1 Isıtma – Uygulama örnekleri

Duvardan radyatör bağlantısı

Hijyenik nedenlerden dolayı radyatör bağlantısının duvardan geldiği uygulamalar, zeminden geldiği uygulamalara göre ağırlık kazanmaktadır. Bunun için alpex ürün yelpazesinde entegre alpex 16 x 2 mm borulu iki farklı radyatör bağlantı bloğu bulunmaktadır. Radyatör bağlantı bloğu 100 mm'ye kadar zemin yapısı için 260 mm yükseklikte ve 150 mm'ye kadar zemin yapısı için de 310 mm yükseklikte mevcuttur. Radyatör bağlantı bloğu ile zeminden radyatör dağıtımları, kolektörden tekli dağıtım ve normal veya çaprazlama T-parçaları ile dağıtım gerçekleştirilebilir. Kolektörden gelen iki boru ile yapılan tekli dağıtımda, boru hattı ile duvara sabitlenmiş radyatör bağlantı bloğu zeminde kalan bir fitting vasıtasıyla birleştirilir. alpex boruların radyatör ile bağlantısı ise 16 x 2,0 mm boru bağlantı rakorları ile gerçekleştirilir.

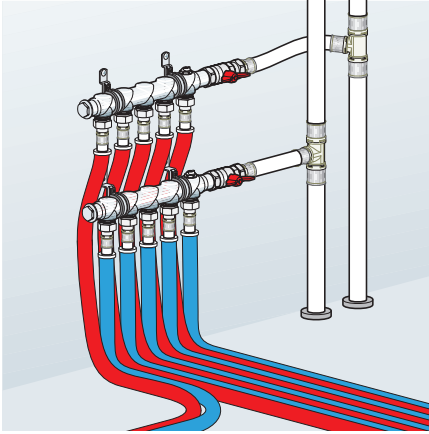


Radyatör bağlantı bloğuyla kolektörden alpex tekli bağlantı

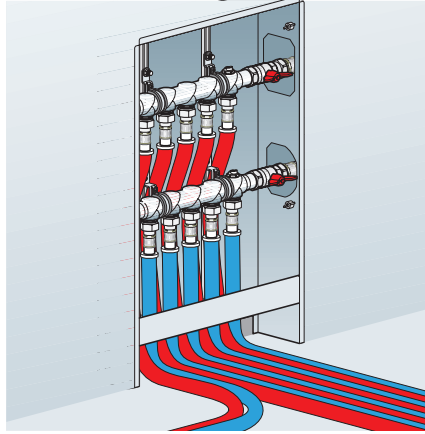
Mobil radyatör tesisi

Merkezi kolektör ile radyatörlere hem tekli hatlar üzerinden hem de T-parçaları üzerinden bağlantı sağlanabilir. Bunun için radyatör bağlantı dirsekleri, duvar bağlantı bloğu veya alpex boru bağlantı rakorları ile direkt bağlanan borular veya pres bağlantılı alpex kolektör bağlantıları kullanılabilir. Borular EnEV/ Binalarda Enerji Performans Yönetmeliği'nde tanımlandığı şekilde yalıtılmalıdır. Eğer bir talep yoksa da kılıftan geçirilmelidir. Bu esnada boru demetlerindeki boruların mesafelerine

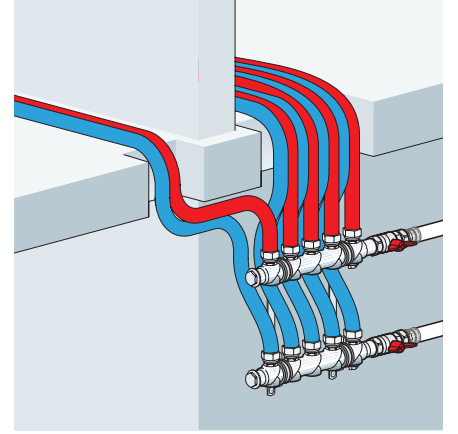
dikkat edilmelidir. 16 x 2,0 veya 20 x 2,0 mm boruların kolektöre bağlantısı uygun boru bağlantı rakorları veya alpex presli bağlantı parçaları ile gerçekleştirilir. Kolektörle ihtiyaca göre 2 ila 12 ağızlı olarak tedarik edilmektedir. Gidiş ve dönüş hatları kolektöre gerilimsiz bağlanmalıdır. Kolektörün ana kolon hattına bağlantısı direkt olarak kolektör küresel kesme vanalarıyla (3/4" veya 1" İD) ve gerekiyorsa kalorimetre montaj seti ve onun vasıtasıyla gerçekleştirilir.



Bina kütlesinde kolektör montajı



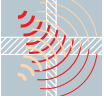
Kolektör dolabında kolektör montajı



Bodrum kat tavanında kolektör montajı

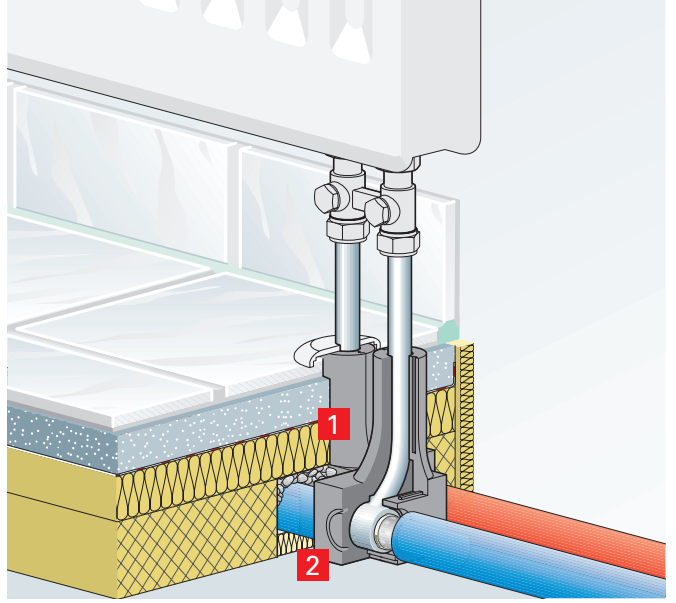
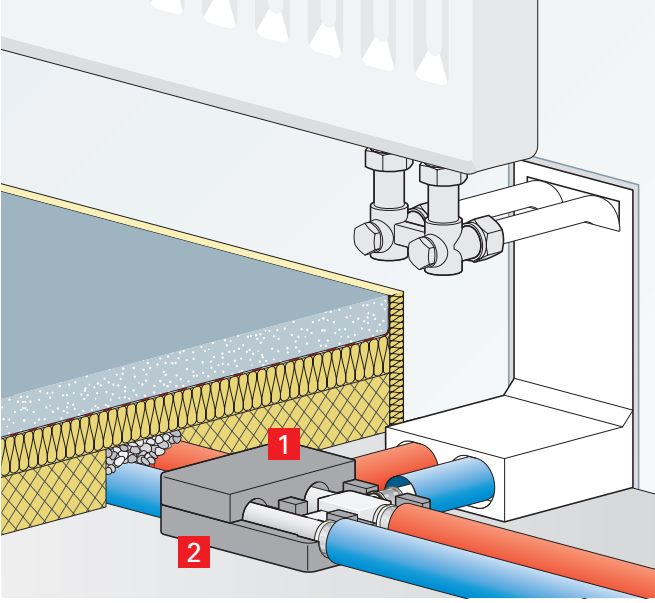
6.2 Isıtma – Ses yalıtımı ve basınç testi

Ses yalıtımı



alpex radyatör bağlantı parçalarının ses tekniği açısından bina kütesinden ayrılması için alpex ses yalıtım ürünleri mevcuttur. Bu ürünler hem radyatör bağlantı dirsekleri hem de radyatör bağlantı T-parçaları için kullanılabilir. Böylece, yalıtım ile metal bağlantı parçaları ile bir tarafta ham zemin betonu diğer tarafta şap katmanı arasında kütle sesi

köprüsünün oluşması engellenir. Bu ses yalıtımı, aynı zamanda radyatör bağlantı parçalarının şaptan çıkışı esnasında şapı müsaade edilen 60 °C'den yüksek sıcaklıklara karşı, bir diğer yandan da korozyon etkilere karşı korur. Ses izolasyon bileşeni hem zeminden hem de duvardan yapılan radyatör bağlantılarıyla uygun radyatör ek parçaları ile monte edilebilir.



1 Sap katmanında ses köprüsünün engellenmesi

2 Ham zeminde ses köprüsünün engellenmesi

Çaprazlama T-parçasının ayrılması ses izolasyon seti ile gerçekleştirilir. Burada çaprazlama T parçasının metal gövdesi iki parçalı ses izolasyonu setine yerleştirilmiştir. Ses izolasyon setinin bu

şekilde mantolanması ile çaprazlama T parçası aşağı taraftan ham beton zemin ve yukarı taraftan da şap tabakası yönünde ses tekniği açısından izole edilir (ayrılır).

Isıtma basınç testi



Sistemin sızdırmazlık testi DIN 18380 standardına göre uygulanmalıdır. Buna uygun olarak yüklenici, montajdan sonra ve duvar oluklarının duvar ve tavan geçiş boşluklarının kapatılmasından önce sistemi bir basınç testine tabi tutmalıdır. Bu işlemden önce bağlantı noktalarının doğru ve tam olarak preslenmesi bakımından görsel bir kontrol yapılmalıdır. Yüklenici, basınç testi hakkında bir belge düzenlemeli ve bu belgenin bir nüshasını işverene teslim etmelidir. Sıcak su sistemleri, tesisatın her noktasında toplam basıncın 1,3 katı bir basınçla, ama en az 1 bar aşırı basınçla test edilmelidir.

Test basıncı oluşturulduktan sonra ortam sıcaklığı ile dolum suyu sıcaklığı arasındaki sıcaklık dengelemesi beklenmelidir. Bekleme süresinin sonunda gerektiğinde test basıncı yeniden oluşturulmalıdır. Gerek duyulan 60 dakikalık test süresi içinde test basıncı düşmemelidir. Okumak için yalnızca 0,1 bar hassasiyete sahip basınç ölçüm cihazları kullanılmalıdır. Soğuk su testinden hemen sonra suyun sıcaklığı hesaplamada esas alınan en yüksek ısıtma suyu sıcaklığına getirilmeli ve en yüksek sıcaklıktaki sızdırmazlık test edilmelidir.

Basınç deneyi protokolü için bkz. Bölüm 11.4 veya www.fraenkische-tr.com adresindeki indirme alanı

7. Yağmur suyu

Genel

İşaretleme/Karıştırma tehlikesi

Yağmur suyunu kullanan sistemlerin su tesisatları kendi renkleriyle işaretlenmeli ve bu işaretleme ile kullanım suyu tedarik tesisatının başka besleme sistemleriyle karıştırılması önlenmelidir. Yağmur suyu ile beslenen tüm tahliye noktaları "İçilmez" yazısıyla veya resimli etiketiyle işaretlenmelidir.

Toplanan yağmur suyunun kalitesi

Birçok sayıda kapsamlı bilimsel araştırma ile, titizlikle planlanmış ve imal edilmiş yağmur suyu sistemlerinde toplanan yağmur suyunun aşağıdaki kalite gerekliliklerini yerine getirmesinin zorunlu olduğu kanıtlanmıştır:

- Renksiz, berrak ve kokusuz olmalı
- Bulanık ve yağlı maddeler içermemeli
- 1 dH altında sertlik derecesi, yani çok yumuşak olmalı
- Fizyolojik bakımdan nötr aralıkta bulunmalı (pH değeri 6,2–8,7)

Bu durumda aşırı bir korozyon beklenmez.

Gereklilikler

Yağmur suyu dağıtım şebekesi ve dağıtım noktaları tesis edilirken özellikle DIN 1988 "İçme suyu tesisatları" standardı dikkate alınmalıdır.

- Boru hatlarının çapları, DIN 1988 uyarınca boyutlandırılmalı
- Boru hatları korozyona dayanıklı malzemeden imal edilmeli
- Boru hatları uzun ömürlü olmalı
- Yağmur suyu ve kullanım suyu şebekeleri arasında bağlantı bulunmamalı

Yağmur suyunun dağıtım şebekesi kesinlikle kullanım suyu şebekesinden ayrılmalıdır. Her iki tesisat şebekesi arasında doğrudan bağlantı oluşturmak yasaktır. Yağmur suyu şebekesi, sadece içme suyu kalitesi gerektirmeyen çıkış noktalarını beslemelidir.

Dağıtım Şebekesi

Konut içerisindeki kullanım ve yağmur suyu şebekeleri için daha sonradan ortaya çıkabilecek onarım, değişiklik ve genişletme çalışmalarında karışıklıkları veya çapraz bağlantıları önlemek için prensip olarak iki farklı tesisat sistemi kullanılmalıdır. Yağmur suyu hatları için tercihen plastik (PE veya PP) ya da çok katmanlı kompozit boru uygundur.

Bilgi malzemesi

- VGW twin 5 Genelgesinde yağmur suyu kullanım sistemleri için genel bilgiler verilirken, ZVSHK "Yağmur suyu kullanım sistemleri" Genelgesinde bu tür sistemlerin planlama, yapım, işletim ve bakımıyla ilgili somut bilgiler yer almaktadır.
- DVGW Genelgesi W 555 "Konut alanında yağmur suyu kullanım sistemleri."



8. Basınçlı hava

Genel

alpex borular, 12 bar işletim basınçlarına kadar basınçlı hava sistemlerinde ve kalite sınıfı 1 – 3 (bkz. sağdaki tablo) ile kullanılabilir. 1–3 sınıfına ulaşabilmek için sistemde uygun filtreler gereklidir.

ISO 8573.1 kalite sınıfına bağlı olarak basınçlı hava kalitesi

Kalite sınıfı ISO 8573.1	azami parçacık büyüklüğü [µm]	azami parçacık yoğunluğu [mg/m³]	azami Basınçlı çiy noktası [°C]	azami Yağ konsantrasyonu [mg/m³]
1	0,1	0,1	-70	0,01
2	1	1	-40	0,1
3	5	5,1	-20	1,0
4	40	10	+3	5
5	–	–	+10	25

Basınçlı hava tesisatı

Basınç kaybı tasarım parametreleri Δp

8 bar veya daha büyük değerdeki azami bir p_{max} basıncına sahip basınçlı hava tesisatları, boru şebekesinden tüketiciye kadar $\Delta p = 0,1$ bar değerinde bir toplam basınç kaybını aşmamalıdır. FRÄNKISCHE münferit boru hattı tipleri için aşağıdaki değerleri tavsiye etmektedir:

- Ana hat $\Delta p \leq 0,04$ bar
- Dağıtım hattı $\Delta p \leq 0,04$ bar
- Bağlantı hattı $\Delta p \leq 0,03$ bar

≤ 8 bar azami basınçlara sahip boru hattı şebekeleri için geçerlidir:

Boru hattı şebekesi p_{max} basınç kaybı $\Delta p \leq 1,5$ bar.

Basınçlı hava hatları

Basınçlı bir hava hattı prensipte üç hat tipine ayrılır:

- Ana hat
- Dağıtım hattı
- Bağlantı hattı

Ana hat

Ana hat, kompresörleri dağıtım hatlarına bağlar. Bir prensip olarak basınçlı hava üreticisi ve basınçlı hava haznesi ana hatla bağlanır. Bu hat, kompresörün sağladığı havanın tamamını nakleder.

Ana hattaki basınç düşüşü 0,04 bar değerini aşmamalıdır.

Ring hat olarak dağıtım hattı

Dağıtım hatları mümkün mertebede daima ring hat olarak tesis edilmelidir. Bu sayede sistemin ekonomikliği önemli ölçüde yükseltilir. Bir ring hat kapalı bir dağıtım ringini oluşturur. Bu sayede öbür bölgelerin basınçlı hava beslemesi kesilmeden şebekenin tek kesimlerinin kapatılması mümkündür. Basınçlı hava böylece branşmanlı dağıtım hatlarına nazaran daha kısa bir mesafe kateder. Bu nedenle ring hat boyutlandırılırken akış tekniğine ilişkin yarım boru uzunluğu ve yarım hacim debisi ile hesaplama yapılabilir.

Branşman hattı olarak dağıtım hattı

Branşman hatları, ana hattı bağlantı hatlarına bağlar. Branşman hatları çoğu durumda daha uzakta yer alan tüketicileri beslemek için kullanılır. Branşman hatları sıklıkla, daha az boru malzemesi tüketmek için gerçekleştirilir. Ne var ki, bu avantaj genellikle tekrar kaybedilir, zira bir ring hattan farklı olarak boruların daha büyük boyutlandırılması gerekir. Branşman hatlarının basınç kaybı 0,3 mbar değerini aşmamalıdır.

Bağlantı hatları

Bağlantı hatları, tüketicileri besleme hattına bağlar. Bir prensip olarak basınçlı hava tüketicileri farklı basınçlarla işletilir. Bu nedenle bir bağlantı hattının sonuna çoğu kez bir basınç ayar tertibatı monte edilir. Bağlantı hatları, dağıtım hatlarına her zaman yukarıdan bağlanır ve sonra aşağıya doğru çekilir, çünkü aksi durumunda bağlantı hattında büyük miktarlarda yoğunlaşma suyu veya yoğunlaşma yağı birikir. FRÄNKISCHE firması, endüstriyel alan için bağlantı hatlarının her zaman boyut 32 ile uygulanmasını önerir. Bu ebat, daha küçük ölçülere göre sadece az miktarda ek maliyet oluşturur ve genelde her zaman güvenilir basınçlı bir hava beslemesi sağlar. 10 metrelik bağlantı uzunluğuna kadar dakikada 1.800 litrelik bir basınçlı hava ihtiyacına kadar tüketiciler bağlanabilir. Bir bağlantı hattındaki basınç düşüşü 0,3 mbar değerini aşmamalıdır.

Toplama hattı

Bir hatta birden fazla kompresör bağlı ise, bir toplama hattı söz konusudur. Bu hatlarda aşağıdaki noktalara dikkat edilmelidir:

- Eğimli toplama hattı:
Toplama hattı yakl. yüzde 1,5 ila 2 eğimle akış yönünde döşenmelidir.
Bağlantı hattı üstten toplama hattına bağlanmalıdır.
- Toplama hattına doğru daha uzun çıkış boruları olduğunda, geri akan kondensatın yakalanması için kompresörden sonra otomatik su tahliyesi bir su ayırıcısı bağlanmalıdır.

9. Döşemeden ısıtma

Genel



Sıcak sulu bir yerden ısıtma sistemini planlamak için, TS EN 1264, Bölüm 3 gereğince standarda uyumlu bir ısıtma yüzeyi tasarımının sağlanmasında bazı önemli parametrelere uyulması şarttır. Güç değerleri, güç tablolarına istinaden yaklaşık olarak veya bir bilgisayar tasarımıyla daha doğru bir biçimde elde edilebilir. Binaların TS EN 12831 ve TS 2164 standartlarına standardına göre ısı yükünün bir hesabı, bir ısıtma yüzeyi tasarımının ön koşuludur. Bu veriler, teknik kurallar ve geçerli standartlara göre ısı dağıtımı boyutlandırılır ve ısıtma yüzeyi tasarlanır.

Kontrol listesi

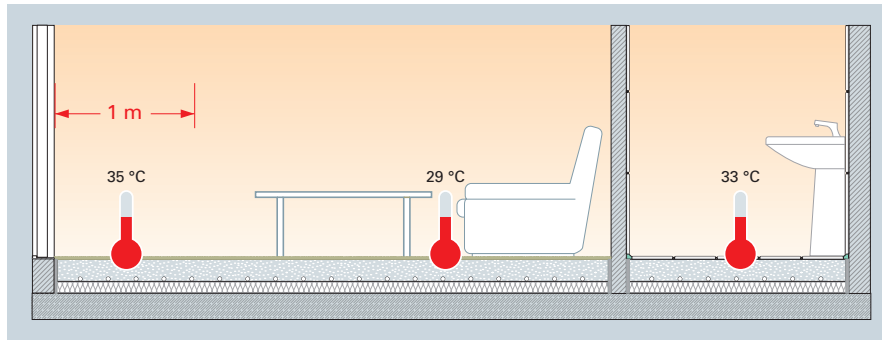
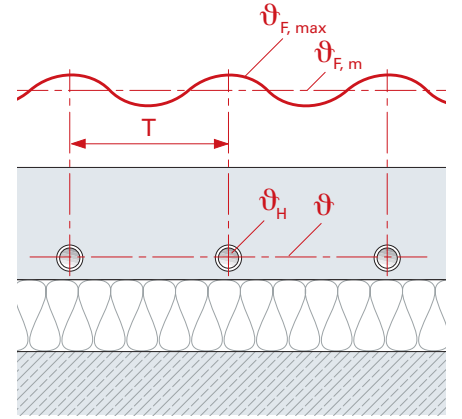
- Proje türü (konut, büro, atölye, vs.)
- Binaların yerleşim planı
- Yapı planı (kat planları, kesitler)
- Duvar ve tavan konstrüksiyonları
- Hedef mahal sıcaklıkları
- Öngörülen zemin kaplamaları
- İstenen gidiş sıcaklığı
- Kolektör / kontrol tekniği

Yüzey sıcaklığı

Zeminin yüzey sıcaklıkları; ısı kaybı, döşeme mesafesi ve odanın ısı kaybı gibi değişik faktörlere bağlıdır. Yerden ısıtma sistemi, tıbbi ve fizyolojik koşullar dahilinde optimum bir ısı dağılımını ve konforlu bir mekan iklimini aynı anda sağlar.

Zeminin ortalama yüzey sıcaklığı ile iç sıcaklık arasındaki fark, ana karakteristik eğrisiyle beraber, ısıtılacak olan zemin yüzeyinin performans gücü için esası oluşturmaktadır. Maksimum yüzey sıcaklıkları, tasarım tablolarında ve şemalarında teorik tasarım sınırı olarak göz önünde tutulan, TS EN 1264 standardında yer alan "sınır ısı akış yoğunluğu" ile belirlenir.

Isıtılan zemin konstrüksiyonlarında yüzey sıcaklığı, bir yerden ısıtma sisteminin ısı gücünü belirleyen unsurdur. Yüzey sıcaklığı ile ortamın oda havası sıcaklığı arasındaki fark kullanılarak, ısıtılan zeminden odaya doğru ısı akışı belirlenir. Zeminin maksimum olarak izin verilen yüzey sıcaklığı TS EN 1264 ile fizyolojik yönden zararsız değerlerle tespit edilmiş olup sınırlandırılmalıdır.



Isıtılan zemin konstrüksiyonlarının odalarındaki azami yüzey sıcaklıkları

TS EN 1264 gereğince azami yüzey sıcaklıkları:

- Yaşam mahallinde 29 °C
- Kenar mahalde 35 °C
- Banyolarda 33 °C

Sık basılan alanlarda
Kenar bölgelerde

9. Döşemeden ısıtma

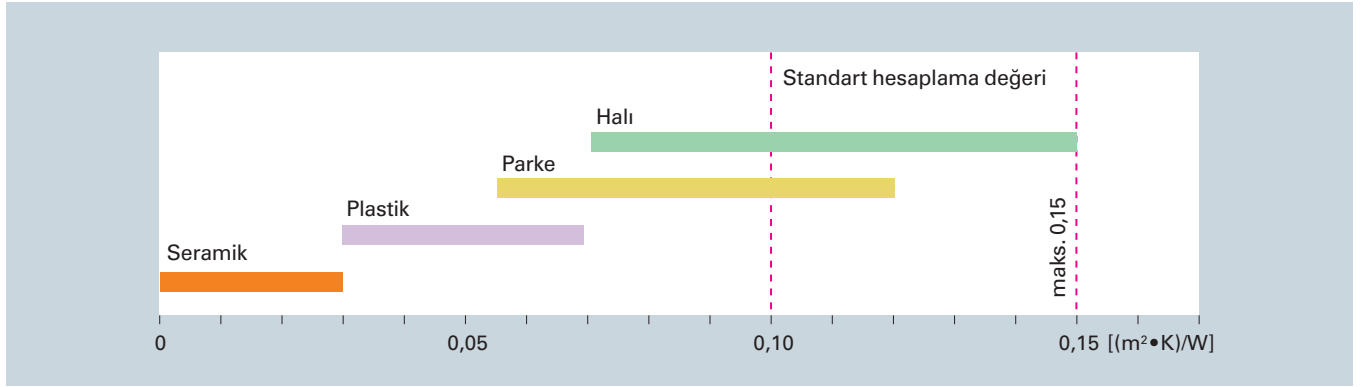
Zemin kaplamaları

Yerden ısıtma sistemleri için en uygun zemin kaplamaları, $\leq 0,15$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$ değerinde bir ısıl geçirgenlik direncine sahip olanlardır:

- Tekstil ve elastik kaplamalar
- Parke, laminat veya mantar kaplamalar
- Doğal veya suni taş, fayanslar veya plakalar

Uygulama için markalı ürünler tercih edilmeli ve yerden ısıtma sistemi için üreticinin uygunluk onayı olup olmadığı kontrol edilmelidir. Mantar ve ağaç gibi doğal malzemelerden imal edilmiş olan kaplamalar da tüm yüzeyden yapıştırıldığında, yerden ısıtma sistemine uygundur. Gürgeç ağacı, akçaağaç

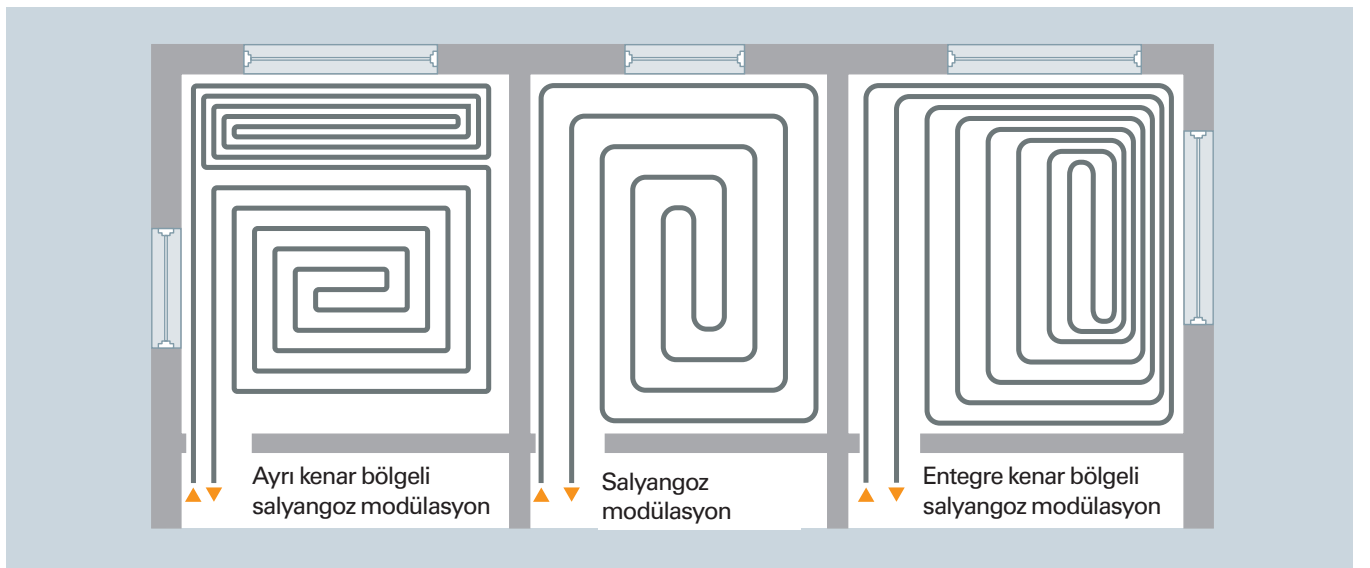
ve dişbudak gibi masif ağaç tiplerindeki yüksek şişme ve büzülme katsayıları nedeniyle üreticiye danışılmalıdır. Yüzer şekilde döşenen 10-22 mm'lik bir kalınlığa sahip parke veya laminat kaplamalar genellikle 2-5 mm kalınlığındaki bir ethafoam tabakasına döşenmeleri nedeniyle sakıncalı olabilmektedir. Bu durumda ısıl geçirgenlik direnci $0,15$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$ değerini fazlasıyla aştığından, yerden ısıtma sistemleri için uygun olan değerlerin dışındadır. Özellikle kenar mahallerde üst kaplamanın üretici tarafından öngörülen azami yüzey sıcaklığını dikkate alınız. Genel olarak ahşap kaplamalar ve mantar kaplamalar tüm yüzeyden yapıştırılarak uygulanmalıdır. Gerekli olan altlık astar malzemeleri, dolgu macunları ve yapıştırıcılar, 50°C 'lik sürekli bir işletim sıcaklığına dayanıklı olmalıdır (TS EN 1264).



Isıl iletkenlik dirençlerine genel bakış

Döşeme şekilleri

Aşağıdaki şekil, münferit mekanlarda ısıtma borularının kenar bölgesi olan ve olmayan farklı modülasyon tipleriyle döşenmiş halini göstermektedir. Kenar bölgesi azami 1 m genişliğinde olabilir.



10.1 Tekil dirençler

Tekil dirençler – Zeta değerleri

Tekil dirençler ile basınç kaybının tespiti ilgili tekil dirençlerin kayıp katsayıları ζ üzerinden uygulanabilir. Bu eşdeğerler sonra ilgili hat kısımlarının boru uzunluklarına eklenir.

alpex-plus / alpex-duo XS / alpex L fittingleri tekil dirençlerinin kayıp katsayıları

Eşdeğer boru hattı uzunluklarının belirlenmesi için 2 m/s'lik bir akış hızı esas alınmıştır.

Tekil direnç ^{b)}	DVGW'ye göre kısaltma	Grafik simge ^{a)} basit gösterim	Direnç katsayısı ζ							
			DN 12	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65
			Dış boru çapı d_a [mm]							
			16	20	26	32	40	50	63	75
T-parçası, çatal akış ayırma	TA ^{b)}		10,1	5,1	3,8	3,2	3,4	4,2	2,3	1,9
T-parçası, geçiş akış ayırma	TA ^{b)}		4,1	1,9	1,1	0,7	1,4	0,8	0,9	0,5
T-parçası, geçiş akış ayırma	TG ^{b)}		10,1	5,1	3,8	3,2	3,4	4,2	2,3	1,9
T-parçası, çatal akış birleşme	TVA ^{b)}		17,0	10,0	8,0	5,0	5,5	4,5	4,0	3,5
T-parçası, geçiş akış birleşme	TVD ^{b)}		35,0	23,0	16,0	11,0	10,0	9,0	8,0	7,0
T-parçası, karşı akış birleşme	TVG ^{b)}		27,0	17,0	12,0	9,0	8,0	7,0	6,0	5,0
Dirsek / kavis 90°	W90		11,2	5,9	4,2	0,6	3,5	3,9	2,0	2,0
Dirsek / kavis 45°	W45		--	--	3,2	2,0	1,9	1,6	0,6	0,6
Redüksiyon	RED		--	5,3	2,7	2,2	3,1	3,2	2,5	1,2
Duvar dirseği	WS		7,4	5,5	4,9	--	--	--	--	--
Kolektör	STV		4,5	3,0	--	--	--	--	--	--
Ekleme / muf	K		3,6	1,6	0,7	0,5	1,0	0,5	0,3	0,3

a) Akış hızına ait formül işareti V, ek ve bağlantı parçalarındaki belirleyici referans hızının yerini bildirir.

b) Redüksiyonlu T-parçalarında aynı T-parçasının direnç değeri, hesaplanacak akış yolu için redüksiyonlu T-parçasının en küçük çapı ile belirlenir.

Genel olarak: Kayıp katsayısı ζ , grafik "V" simgesiyle gösterilen ilgili hacim debisine (kısmi debi) atanmıştır. Bildirilen kayıp katsayıları, F konturuyla preslenmiş olan alpex-duo XS / alpex L ek parçalarına ilişkindir.

10.2 Kullanım suyu tesisatı hesaplama esasları

Kullanım suyu tesisatı hesaplama esasları

Kullanım suyu tesisatının hesaplanması, DIN 1988-300 "İçme suyu tesisatı için teknik kurallar – Boru çaplarının belirlenmesi" uyarınca belirlenen hesaplama esaslarına göre uygulanır. Hesaplamanın amacı, ekonomik hat çapıyla kullanım suyu tedarikinin sorunsuz şekilde sağlanmasıdır. Hatlardaki düşük

su hacmi, kısa bekleme süreleri ve buna bağlı olarak hızlı su değişimi sayesinde kullanım suyu tesisatının hijyenik koşulları düzeltilir. Resirkülasyon sistemleri DVGW Çalışma Föyü W553 – "Merkezi içme suyu ısıtma sistemlerinde resirkülasyon sistemlerinin ölçümü" gereğince hesaplanır.

Boyutlandırma

alpex çok katmalı kompozit boruların boyutlandırılması ve planlanması, DIN 1988-300 "İçme suyu tesisatı için teknik kurallar – Boru çaplarının belirlenmesi" esasına göre uygulanır. Piyasada bulunan borulara yönelik pürüzlülükler için aşağıdaki değerler varsayılabilir:

$k = 0,0015 \text{ mm}$
 $k = 0,007 \text{ mm}$
 $k = 0,015 \text{ mm}$

bakır borular ve paslanmaz çelik borular için
 plastik borular ve kompozit borular için
 galvanize vida dişli borular için

Karşılaştırmalı olarak alpex boyutları

alpex boruların çapları aşağıdaki bakır/paslanmaz çelik ve galvanize çelik boru malzemelerin çaplarına tekabül eder:

alpex boru	Paslanmaz çelik/bakır boru	Galvanize çelik boru	Nominal genişlik
16×2	15×1	R 3/8 (17,2×2,35)	DN 10 / DN 12
20×2	18×1	R 1/2 (21,3×2,65)	DN 15
26×3	22×1	R 3/4 (26,9×2,65)	DN 20
32×3	28×1,5	R 1 (33,7×3,25)	DN 25
40×3,5	35×1,5	R 1 1/4 (42,4×3,25)	DN 32
50×4	42×1,5	R 1 1/2 (48,3×3,25)	DN 40
63×4,5	54×2	R 2 (60,3×3,65)	DN 50
75×5	64×2	R 2 1/2 (75,5×3,75)	DN 65

Tam sistemlerin boyutlandırılması için hidrolik bir hesaplama gereklidir.

Tanımlanmış uç akış değerindeki maksimum aritmetiksel akış hızı

Hat kesimi	akış süresine göre m/s cinsinden azami aritmetik akış hızı	
	< 15 dak	≥ 15 dak
Bağlantı hatları	2	2
Tüketim hatları: Basınç kayıpsız tekil dirençlerle kısmi yollar ($\zeta < 2,5$) ^{a)}	5	2
Tekil dirençler için daha yüksek kayıp katsayılarıyla kısmi yollar ($\zeta \geq 2,5$) ^{b)}	2,5	2
Resirkülasyon hatları ^{c)}	0,3 ila 0,7	

a) örn. pistonlu sürgü, bilyalı vana, Y tipli vanalar, form parçaları

b) örn. konik vana, form parçaları

c) önerilen akış hızının bilgisi. Bu değer bazı durumlarda maksimum 1,0 m/s olabilir.

10.2 Kullanım suyu tesisatı hesaplama esasları

Hesaplama debisi ve akış basıncı

Prensip olarak, boru çaplarının hesaplanması için üreticinin hesaplama debileri hakkında verdiği bilgilerle çıkış armatürlerinin (R_v boru sürtünme değerine ait mevcut basınç düşüşlerinin belirlenmesi için gerek duyulan) asgari akış basınçları dikkate alınmalıdır. Tabloda bildirilen referans değerleri yalnızca orada anılan koşullarda (bkz. Önemli bilgiler) kullanılabilir.

Çıkış armatürünün önünde doğrudan tek bir kullanım suyu ısıtıcısı monte edildiğinde, onun basınç kaybı cihazın basınç kaybı olarak kayda alınmalıdır. Depolarda (tek kullanım suyu ısıtıcısı) bu ihmal edilebilir, anlık kullanım suyu ısıtıcılarında (tek içme suyu ısıtıcısı) basınç kayıpları, üreticinin verdiği bilgilere göre dikkate alınmalıdır.

DIN 1988-300 uyarınca asgari akış basıncı ve hesaplama debileri

Asgari akış basıncı min FL	Kullanım suyu tahliye noktasının türü		Sadece soğuk veya sıcak kullanım suyu çıkışındaki hesaplama debisi Karışım suyu*		
			$\dot{V}_R$ soğuk [l/s]	$\dot{V}_R$ sıcak [l/s]	$\dot{V}_R$ [l/s]
0,5	Perlatörsüz bataryalar ^{a)}	DN 15	–	–	0,30
0,5	Perlatörsüz bataryalar ^{a)}	DN 20	–	–	0,50
0,5	Perlatörsüz bataryalar ^{a)}	DN 25	–	–	1,00
1,0	Perlatörlü bataryalar	DN 10	–	–	0,15
1,0	Perlatörlü bataryalar	DN 15	–	–	0,15
0,5	Rezervuar dolum vanası (TS EN 14124)	DN 15	–	–	0,13
1,2	DIN 3265 Bölüm 1'e göre sifon	DN 20	–	–	1,00
1,0	Pisuar sifonu - elektronik	DN 15	–	–	0,30
1,0	Pisuar sifonu - manüel	DN 15	–	–	0,30
0,5	Ev tipi bulaşık makinesi (TS EN 50242)	DN 15	–	–	0,07
0,5	Ev tipi çamaşır makinesi (TS EN 60456)	DN 15	–	–	0,15
1,0	Duş tekneleri için mikser batarya ^{b),c)}	DN 15	0,15	0,15	–
1,0	Küvetler için mikser batarya ^{b),c)}	DN 15	0,15	0,15	–
1,0	Mutfak evyeleri için mikser batarya ^{b),c)}	DN 15	0,07	0,07	–
1,0	Lavabolar için mikser batarya ^{b),c)}	DN 15	0,07	0,07	–
1,0	Bideler için mikser batarya ^{b),c)}	DN 15	0,07	0,07	–
1,0	Mikser batarya	DN 20	0,30	0,30	–

Önemli bilgiler

Üreticiler soğuk su ve sıcak su taraflarındaki (karışım armatürlerinde) asgari akış basıncını ve hesaplama debilerini bildirmek zorundadır. Bir prensip olarak, boru çaplarının ölçümleri için kısmen tablodaki değerlerden önemli derecede farklı olabilen üretici verileri dikkat alınmalıdır. Bu sırada aşağıdaki işlem uygulanmalıdır:

Asgari akış basıncı ve hesaplama debisi tabloda verilen değerlerin altında ise, iki opsiyon vardır:

- Kullanım suyu tesisatı, hijyenik ve ekonomik sebeplerle düşük değerlere göre boyutlandırılmış ise, bu yöntem için müteahhit ile mutabık kalınmalı ve tahliye noktaları için (asgari akış basıncı, hesaplama debisi) tasarım koşulları boyutlandırmaya dahil edilmelidir.
- Kullanım suyu tesisatı daha düşük değerler için boyutlandırılmazsa, tablo değerleri dikkate alınmalıdır.

Üretici bilgileri, tabloda belirtilen değerlerin üzerinde ise:

- Kullanım suyu tesisatı üreticinin değerleriyle boyutlandırılmalıdır.

a) Bağlı cihazlar olmadan (örn. çim fiske).

b) Bildirilen hesaplama debisi soğuk ve sıcak su taraflarındaki bağlantı için hesaba katılmalıdır.

c) Örn. lavabo armatürlerine ait olan açılı vanalar ve örneğin duş ve küvet armatürleri için S bağlantılar tekil dirençler olarak veya çıkış armatürünün asgari akış basıncında dikkate alınmalıdır.

Tabloda kayıtlı olmayan tahliye noktaları ve aynı türden cihazlar belirtilenden daha büyük armatür debilerine veya asgari akış basınçlarına sahip ise, boru çapları tespit edilirken üretici bilgilerine göre dikkate alınmalıdır.

10.2 Kullanım suyu tesisatı hesaplama esasları

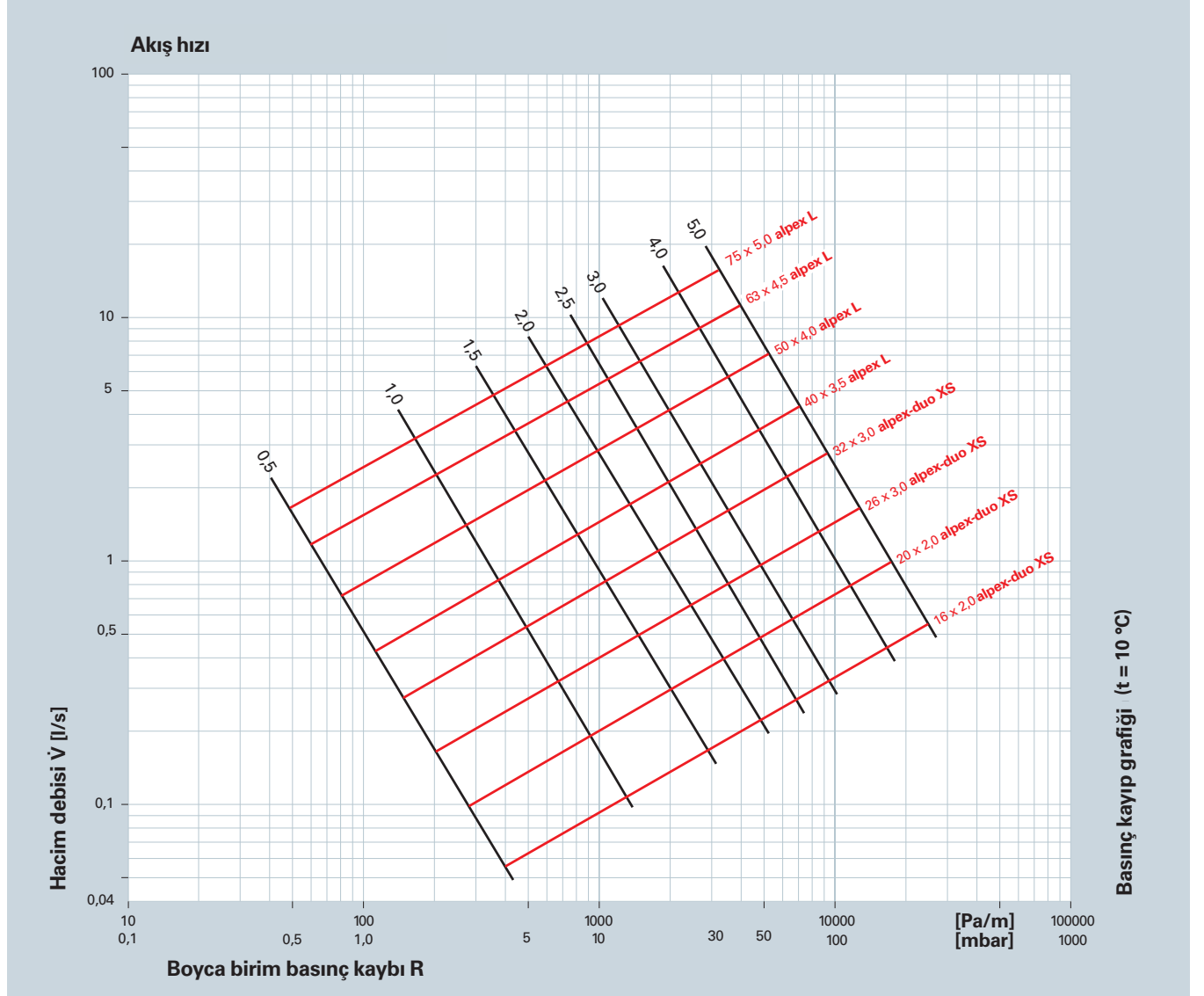
Kullanım suyu basınç kaybı tablosu

alpex boruları için 10 °C'lik akışkan sıcaklığında basınç kaybı tablosu								
Boru ebadı	16×2,0		20×2,0		26×3,0		32×3,0	
Akış hızı	Hacim debisi	Basınç kaybı	Hacim debisi	Basınç kaybı	Hacim debisi	Basınç kaybı	Hacim debisi	Basınç kaybı
v	Ṡ	R	Ṡ	R	Ṡ	R	Ṡ	R
[m/s]	[l/s]	[mbar/m]	[l/s]	[mbar/m]	[l/s]	[mbar/m]	[l/s]	[mbar/m]
0,5	0,06	4,13	0,10	2,83	0,16	2,12	0,27	1,47
0,5	0,06	4,13	0,10	2,83	0,16	2,12	0,27	1,47
0,6	0,07	5,62	0,12	3,88	0,19	2,89	0,32	2,05
0,7	0,08	7,31	0,14	5,07	0,22	3,78	0,37	2,69
0,8	0,09	9,17	0,16	6,42	0,25	4,78	0,42	3,42
0,9	0,10	11,30	0,18	7,79	0,28	5,91	0,48	4,16
1,0	0,11	13,54	0,20	9,34	0,31	7,12	0,53	5,00
1,2	0,14	18,66	0,24	13,05	0,38	9,75	0,64	6,95
1,4	0,16	24,58	0,28	17,09	0,44	12,79	0,74	9,12
1,6	0,18	31,25	0,32	21,60	0,50	16,19	0,85	11,71
1,8	0,20	38,87	0,36	26,42	0,57	19,92	0,96	14,45
2,0	0,23	46,49	0,40	32,12	0,63	24,00	1,06	17,46
2,5	0,28	67,69	0,50	47,45	0,79	35,93	1,33	26,08
3,0	0,34	93,73	0,60	66,08	0,94	49,27	1,59	36,51
3,5	0,40	127,58	0,70	88,03	1,10	66,44	1,86	48,99
4,0	0,45	159,30	0,80	110,98	1,26	83,98	2,12	62,14
4,5	0,51	200,77	0,90	137,93	1,41	105,28	2,39	77,09
5,0	0,57	239,54	1,01	167,94	1,57	127,47	2,65	93,25

alpex boruları için 10 °C'lik akışkan sıcaklığında basınç kaybı tablosu								
Boru ebadı	40×3,5		50×4,0		63×4,5		75×5,0	
Akış hızı	Hacim debisi	Basınç kaybı	Hacim debisi	Basınç kaybı	Hacim debisi	Basınç kaybı	Hacim debisi	Basınç kaybı
v	Ṡ	R	Ṡ	R	Ṡ	R	Ṡ	R
[m/s]	[l/s]	[mbar/m]	[l/s]	[mbar/m]	[l/s]	[mbar/m]	[l/s]	[mbar/m]
0,5	0,43	1,09	0,69	0,80	1,15	0,59	1,67	0,48
0,6	0,51	1,51	0,83	1,11	1,37	0,81	1,99	0,66
0,7	0,60	1,95	0,97	1,46	1,60	1,08	2,33	0,87
0,8	0,68	2,50	1,11	1,86	1,83	1,37	2,66	1,10
0,9	0,77	3,07	1,25	2,30	2,06	1,66	2,99	1,37
1,0	0,88	3,71	1,39	2,80	2,29	2,04	3,34	1,65
1,2	1,03	5,17	1,66	3,82	2,75	2,83	3,98	2,28
1,4	1,20	6,83	1,94	5,09	3,21	3,76	4,66	3,01
1,6	1,37	8,57	2,22	6,52	3,66	4,86	5,31	3,81
1,8	1,54	10,70	2,49	8,10	4,12	5,91	5,98	4,73
2,0	1,71	13,03	2,77	9,90	4,58	7,15	6,64	5,72
2,5	2,14	19,69	3,46	14,80	5,73	10,70	8,30	8,58
3,0	2,57	27,54	4,16	20,46	6,87	14,91	9,96	11,97
3,5	2,99	36,37	4,85	27,27	8,02	19,85	11,62	15,87
4,0	3,42	46,05	5,54	35,04	9,16	25,48	13,30	20,35
4,5	3,85	57,67	6,23	43,14	10,31	31,49	14,95	25,25
5,0	4,28	69,68	6,93	52,67	11,45	38,19	16,65	30,85

10.2 Kullanım suyu tesisatı hesaplama esasları

Kullanım suyu basınç kaybı şeması



Sıcaklık düzeltme katsayısı

Akış hızı	Sıcaklığa bağlı düzeltme katsayısı φ								
v [m/s]	10 °C	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	70 °C	80 °C	90 °C
0,5	1,0	0,93	0,88	0,83	0,79	0,76	0,73	0,71	0,68
1,0	1,0	0,94	0,89	0,84	0,81	0,78	0,76	0,73	0,71
2,0	1,0	0,94	0,90	0,86	0,84	0,81	0,81	0,77	0,75
3,0	1,0	0,95	0,91	0,88	0,86	0,83	0,81	0,80	0,78
4,0	1,0	0,95	0,92	0,89	0,87	0,85	0,83	0,82	0,80
5,0	1,0	0,96	0,93	0,90	0,88	0,86	0,84	0,83	0,82
6,0	1,0	0,96	0,93	0,91	0,88	0,87	0,86	0,84	0,83

10.3 Isıtma tesisatı hesaplama esasları

Güç değerleri

Boru şebekesi tasarlanırken aşağıdaki hız referans değerlerinin aşılmamasını tavsiye ederiz:

Radyatör bağlantı hattı $\leq 0,3$ m/s

Isıtma dağıtım hatları $\leq 0,5$ m/s

Isıtma kolon ve bodrum hatları $\leq 1,0$ m/s.

Boru şebekesi, ısıtma kazanından en uzak radyatöre kadar akış hızının eşit şekilde azalacağı şekilde planlanmalıdır. Bunun yanı sıra, akış değerlerinin referans değerlerine uyulmalıdır.

Aşağıdaki tablolarda boru hattı türü, sıcaklık farkı ΔT ve boru boyutu $d_a \times s$ ile bağlantılı olarak maksimum akış hızı dikkate alınarak maksimum aktarılabilen ısı gücü Q_N kaydedilmiştir.

Radyatör bağlantı hattı	$\leq 0,3$ m/s			
Boru $d_a \times s$ [mm]	16×2	20×2	26×3	32×3
Kütle debisi $\dot{m}$ [kg/h]	120	214	335	559
$\Delta T = 5K'$ 'de ısıtma gücü Q_N (W)	700	1250	1950	3250
$\Delta T = 10K'$ 'de ısıtma gücü Q_N (W)	1400	2500	3900	6500
$\Delta T = 15K'$ 'de ısıtma gücü Q_N (W)	2100	3750	5850	9750
$\Delta T = 20K'$ 'de ısıtma gücü Q_N (W)	2800	5000	7800	13000

Isıtma dağıtım hatları	$\leq 0,5$ m/s			
Boru $d_a \times s$ [mm]	16×2	20×2	26×3	32×3
Kütle debisi $\dot{m}$ [kg/h]	206	361	559	946
$\Delta T = 5K'$ 'de ısıtma gücü Q_N (W)	1200	2100	3250	5500
$\Delta T = 10K'$ 'de ısıtma gücü Q_N (W)	2400	4200	6500	11000
$\Delta T = 15K'$ 'de ısıtma gücü Q_N (W)	3600	6300	9750	16500
$\Delta T = 20K'$ 'de ısıtma gücü Q_N (W)	4800	8400	13000	22000

Isıtma kolon ve bodrum hatları	$\leq 1,0$ m/s			
Boru $d_a \times s$ [mm]	16×2	20×2	26×3	32×3
Kütle debisi $\dot{m}$ [kg/h]	404	710	1118	1892
$\Delta T = 5K'$ 'de ısıtma gücü Q_N (W)	2350	4150	6500	11000
$\Delta T = 10K'$ 'de ısıtma gücü Q_N (W)	4700	8300	13000	22000
$\Delta T = 15K'$ 'de ısıtma gücü Q_N (W)	7150	12450	19500	33000
$\Delta T = 20K'$ 'de ısıtma gücü Q_N (W)	9400	16500	26000	44000

Hesaplama formülleri

Isıtma devresindeki kütle debisi

$$\dot{m}_H = \frac{\dot{Q}_{HK}}{(\vartheta_v - \vartheta_R) \cdot C} \quad (C = 1,163 \text{ Wh}/(\text{kg} \cdot K)) \quad [\text{kg/h}]$$

Isıtma devresindeki toplam basınç kaybı

$$\Delta p_g = R \cdot l + Z + \Delta p_v \quad [\text{Pa}]$$

Gidiş hattı ile dönüş hattı arasındaki sıcaklık farkı

$$\Delta \vartheta = \vartheta_v - \vartheta_R \quad [K]$$

Tekil dirençlerin toplamı

$$Z = \sum \zeta \cdot (v^2 \cdot \rho) / 2 \quad [\text{Pa}]$$

$$Z = \sum \zeta \cdot v^2 \cdot 5 \quad [\text{mbar}]$$

10.3 Isıtma tesisatı hesaplama esasları

Farklı sıcaklık rejimlerinde alpex borulara ait basınç kaybı tablosu ($t_m = 60\text{ °C}$)

Bağlantı gücü (W)				Kütle debisi	16×2,0		20×2,0		26×3,0		32×3,0	
Sıcaklık farkı				$\dot{m}$	v	R	v	R	v	R	v	R
20 K	15 K	10 K	5 K	[kg/h]	[m/s]	[mbar/m]	[m/s]	[mbar/m]	[m/s]	[mbar/m]	[m/s]	[mbar/m]
1000	750	500	250	43	0,11	0,24	-	-	-	-	-	-
1200	900	600	300	51,6	0,13	0,33	-	-	-	-	-	-
1400	1050	700	350	60,2	0,15	0,42	-	-	-	-	-	-
1600	1200	800	400	68,8	0,17	0,52	-	-	-	-	-	-
1800	1350	900	450	77,4	0,19	0,63	0,11	0,17	-	-	-	-
2000	1500	1000	500	86	0,21	0,74	0,12	0,2	-	-	-	-
2400	1800	1200	600	103,2	0,26	1,02	0,14	0,27	-	-	-	-
2800	2100	1400	700	120,4	0,3	1,32	0,17	0,34	0,11	0,12	-	-
3200	2400	1600	800	137,6	0,34	1,64	0,19	0,42	0,12	0,15	-	-
3600	2700	1800	900	154,8	0,38	2,06	0,22	0,52	0,14	0,18	-	-
4000	3000	2000	1000	172	0,43	2,39	0,24	0,62	0,15	0,21	-	-
4400	3300	2200	1100	189,2	0,47	2,85	0,26	0,72	0,17	0,25	0,1	0,07
4800	3600	2400	1200	206,4	0,51	3,36	0,29	0,84	0,18	0,29	0,11	0,08
5200	3900	2600	1300	223,6	0,56	3,88	0,31	0,97	0,2	0,33	0,12	0,1
5600	4200	2800	1400	240,8	0,6	4,47	0,34	1,1	0,22	0,38	0,13	0,11
6000	4500	3000	1500	258	0,64	5,1	0,36	1,25	0,23	0,43	0,14	0,12
6400	4800	3200	1600	275,2	0,68	5,74	0,38	1,4	0,25	0,48	0,15	0,14
6800	5100	3400	1700	292,4	0,73	6,31	0,41	1,56	0,26	0,53	0,15	0,15
7200	5400	3600	1800	309,6	0,77	6,93	0,43	1,74	0,28	0,58	0,16	0,17
7600	5700	3800	1900	326,8	0,81	7,63	0,46	1,92	0,29	0,64	0,17	0,18
8000	6000	4000	2000	344	0,86	8,4	0,48	2,11	0,31	0,7	0,18	0,2
8400	6300	4200	2100	361,2	0,9	9,19	0,51	2,24	0,32	0,77	0,19	0,22
8800	6600	4400	2200	378,4	0,94	10,02	0,53	2,45	0,34	0,84	0,2	0,24
9200	6900	4600	2300	395,6	0,98	10,83	0,55	2,65	0,35	0,91	0,21	0,28
9600	7200	4800	2400	412,8	1,03	11,66	0,58	2,87	0,37	0,98	0,22	0,28
10000	7500	5000	2500	430	-	-	0,6	3,07	0,38	1,06	0,23	0,3
10500	7875	5250	2625	451,5	-	-	0,63	3,32	0,4	1,14	0,24	0,33
11000	8250	5500	2750	473	-	-	0,66	3,61	0,42	1,24	0,25	0,36
11500	8625	5750	2875	494,5	-	-	0,69	3,91	0,44	1,35	0,26	0,39
12000	9000	6000	3000	516	-	-	0,72	4,23	0,46	1,45	0,27	0,42
12500	9375	6250	3125	537,5	-	-	0,75	4,53	0,48	1,55	0,28	0,45
13000	9750	6500	3250	559	-	-	0,78	4,87	0,5	1,66	0,3	0,48
14000	10500	7000	3500	602	-	-	0,84	5,49	0,54	1,89	0,32	0,54
15000	11250	7500	3750	645	-	-	0,9	6,25	0,58	2,15	0,34	0,61
16000	12000	8000	4000	688	-	-	0,96	7	0,62	2,42	0,36	0,68
17000	12750	8500	4250	731	-	-	1,02	7,84	0,65	2,65	0,39	0,75
18000	13500	9000	4500	774	-	-	-	-	0,69	2,95	0,41	0,84
19000	14250	9500	4750	817	-	-	-	-	0,73	3,26	0,43	0,92
20000	15000	10000	5000	860	-	-	-	-	0,77	3,58	0,46	1,02
22000	16500	11000	5500	946	-	-	-	-	0,85	4,27	0,5	1,21
24000	18000	12000	6000	1032	-	-	-	-	0,92	4,97	0,56	1,41
26000	19500	13000	6500	1118	-	-	-	-	1	5,71	0,59	1,62
28000	21000	14000	7000	1204	-	-	-	-	-	-	0,64	1,86
30000	22500	15000	7500	1290	-	-	-	-	-	-	0,68	2,12
32000	24000	16000	8000	1376	-	-	-	-	-	-	0,73	2,39
34000	25500	17000	8500	1462	-	-	-	-	-	-	0,77	2,65
36000	27000	18000	9000	1548	-	-	-	-	-	-	0,82	2,92
38000	28500	19000	9500	1634	-	-	-	-	-	-	0,87	3,21
40000	30000	20000	10000	1720	-	-	-	-	-	-	0,91	3,53
42000	31500	21000	10500	1806	-	-	-	-	-	-	0,96	3,86
44000	33000	22000	11000	1892	-	-	-	-	-	-	1	4,18

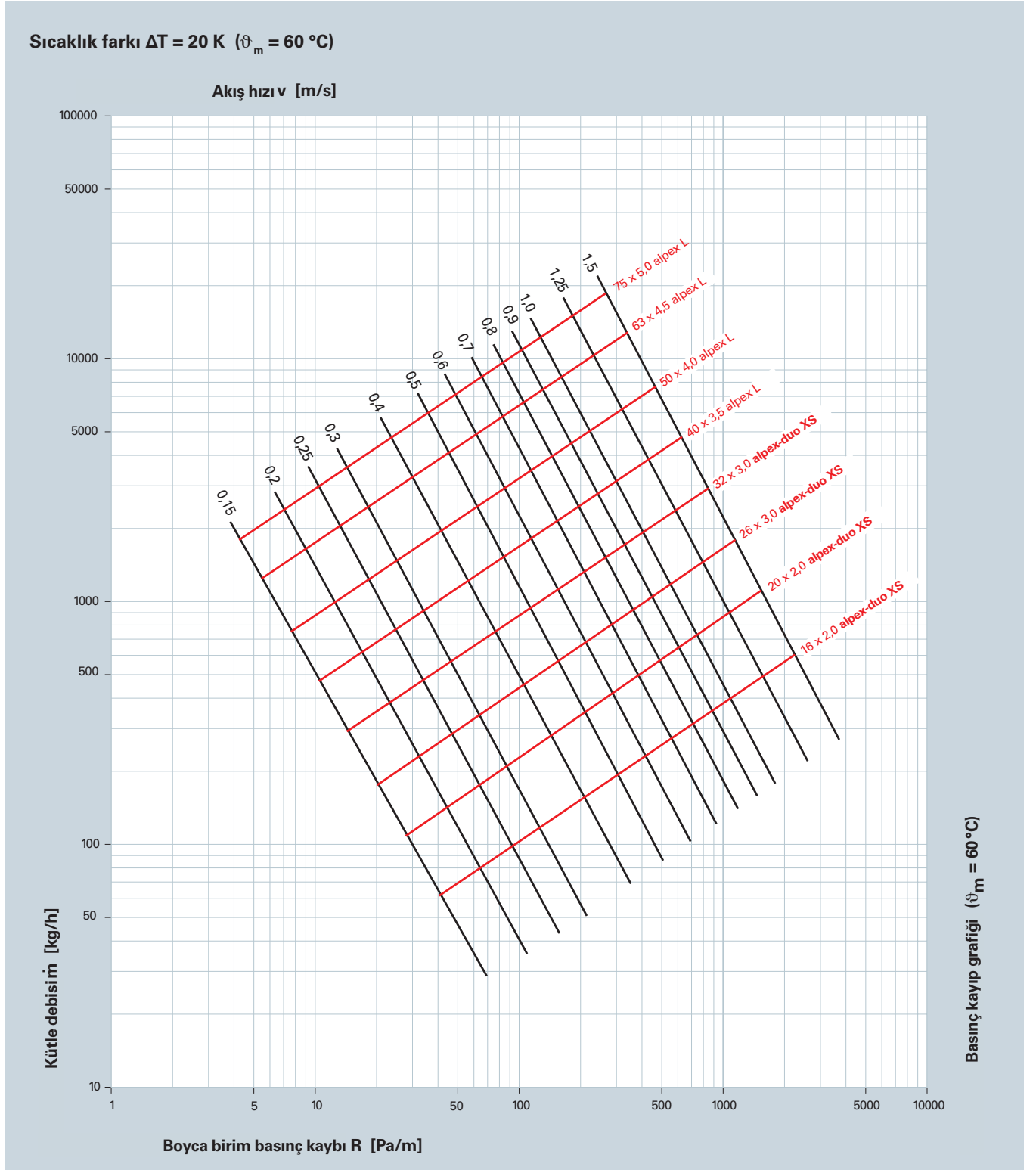
10.3 Isıtma tesisatı hesaplama esasları

Farklı sıcaklık rejimlerinde alpex borulara ait basınç kaybı tablosu ($t_m = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Bağlantı gücü (W)				Kütle debisi	40×3,5		50×4,0		63×4,5		75×5,0	
Sıcaklık farkı				m	v	R	v	R	v	R	v	R
20 K	15 K	10 K	5 K	[kg/h]	[m/s]	[mbar/m]	[m/s]	[mbar/m]	[m/s]	[mbar/m]	[m/s]	[mbar/m]
20000	15000	10000	5000	860	0,28	0,32	0,17	0,1	0,11	0,03		
22000	16500	11000	5500	946	0,31	0,38	0,19	0,12	0,12	0,04		
24000	18000	12000	6000	1032	0,34	0,45	0,21	0,14	0,13	0,04		
26000	19500	13000	6500	1118	0,37	0,52	0,23	0,16	0,14	0,05		
28000	21000	14000	7000	1204	0,4	0,59	0,24	0,18	0,15	0,06		
30000	22500	15000	7500	1290	0,42	0,67	0,26	0,21	0,16	0,06		
32000	24000	16000	8000	1376	0,45	0,75	0,28	0,24	0,17	0,07		
34000	25500	17000	8500	1462	0,48	0,84	0,3	0,26	0,18	0,08		
36000	27000	18000	9000	1548	0,51	0,93	0,31	0,29	0,19	0,09		
38000	28500	19000	9500	1634	0,54	1,02	0,33	0,32	0,2	0,09		
40000	30000	20000	10000	1720	0,57	1,11	0,35	0,35	0,21	0,1		
42000	31500	21000	10500	1806	0,59	1,21	0,37	0,38	0,22	0,11		
44000	33000	22000	11000	1892	0,62	1,32	0,38	0,41	0,23	0,12		
46000	34500	23000	11500	1978	0,65	1,43	0,4	0,45	0,24	0,13		
48000	36000	24000	12000	2064	0,68	1,54	0,42	0,48	0,25	0,14		
50000	37500	25000	12500	2150	0,71	1,66	0,44	0,52	0,26	0,15		
52000	39000	26000	13000	2236	0,74	1,78	0,45	0,56	0,27	0,16		
54000	40500	27000	13500	2322	0,76	1,91	0,47	0,6	0,29	0,18		
56000	42000	28000	14000	2408	0,79	2,04	0,49	0,63	0,3	0,19		
58000	43500	29000	14500	2494	0,82	2,16	0,51	0,67	0,31	0,2		
60000	45000	30000	15000	2580	0,85	2,29	0,52	0,72	0,32	0,21		
62000	46500	31000	15500	2666	0,88	2,43	0,54	0,76	0,33	0,23		
64000	48000	32000	16000	2752	0,9	2,46	0,56	0,81	0,34	0,24		
66000	49500	33000	16500	2838	0,93	2,61	0,58	0,85	0,35	0,25		
68000	51000	34000	17000	2924	0,96	2,77	0,59	0,9	0,36	0,27		
70000	52500	35000	17500	3010	0,99	2,94	0,61	0,95	0,37	0,28		
72000	54000	36000	18000	3096	1,02	3,11	0,63	1,01	0,38	0,29		
76000	57000	38000	19000	3268	-	-	0,66	1,11	0,4	0,33		
80000	60000	40000	20000	3440	-	-	0,7	1,23	0,42	0,36		
84000	63000	42000	21000	3612	-	-	0,73	1,35	0,44	0,4		
88000	66000	44000	22000	3784	-	-	0,77	1,47	0,46	0,44		
92000	69000	46000	23000	3956	-	-	0,8	1,59	0,49	0,47		
96000	72000	48000	24000	4128	-	-	0,84	1,72	0,51	0,51		
100000	75000	50000	25000	4300	-	-	0,87	1,84	0,53	0,55		
104000	78000	52000	26000	4472	-	-	0,91	1,98	0,55	0,59		
108000	81000	54000	27000	4644	-	-	0,94	2,11	0,57	0,63		
112000	84000	56000	28000	4816	-	-	0,98	2,25	0,59	0,67		
116000	87000	58000	29000	4988	-	-	1,01	2,39	0,61	0,71	0,41	0,27
120000	90000	60000	30000	5160	-	-	-	-	0,63	0,73	0,43	0,29
130000	97500	65000	32500	5590	-	-	-	-	0,69	0,86	0,47	0,33
140000	105000	70000	35000	6020	-	-	-	-	0,74	0,98	0,50	0,38
150000	112500	75000	37500	6450	-	-	-	-	0,79	1,12	0,54	0,43
160000	120000	80000	40000	6880	-	-	-	-	0,84	1,27	0,58	0,49
170000	127500	85000	42500	7310	-	-	-	-	0,89	1,41	0,61	0,54
180000	135000	90000	45000	7740	-	-	-	-	0,95	1,55	0,65	0,60
190000	142500	95000	47500	8170	-	-	-	-	1,00	1,72	0,68	0,66
200000	150000	100000	50000	8600	-	-	-	-	1,05	1,85	0,72	0,73
220000	165000	110000	55000	9460	-	-	-	-	1,15	2,2	0,79	0,87
240000	180000	120000	60000	10320	-	-	-	-	1,25	2,58	0,86	1,02
260000	195000	130000	65000	11180	-	-	-	-	1,35	2,98	0,94	1,18
280000	210000	140000	70000	12040	-	-	-	-	1,46	3,42	1,01	1,34
320000	240000	160000	80000	13760	-	-	-	-	-	-	1,15	1,72
360000	270000	180000	90000	15480	-	-	-	-	-	-	1,29	2,13
400000	300000	200000	100000	17200	-	-	-	-	-	-	1,44	2,59
440000	330000	220000	110000	18920	-	-	-	-	-	-	1,58	3,09
480000	360000	240000	120000	20640	-	-	-	-	-	-	1,73	3,62
520000	390000	260000	130000	22360	-	-	-	-	-	-	1,87	4,19
560000	420000	280000	140000	24080	-	-	-	-	-	-	2,02	4,82

10.3 Isıtma tesisatı hesaplama esasları

Isıtma için basınç kaybı diyagramı



10.4 Döşemeden ısıtma tesisatı hesaplama esasları

Tasarım



Yerden ısıtma sisteminin hesabı TS EN 1264 Bölüm 2'de yer alan karakteristik eğriye ve TS EN 12831 veya TS 825 uyarınca ısı kaybı hesabına göre gerçekleştirilir. Tasarım için geçerli enerji verimliliği yönetmelikleri ve TS EN 1264 dikkate alınmalıdır. -15°C 'ye kadar dış havaya bitişik tavanlarda minimum ısı yalıtımı $R_{\lambda,B} = 2,00 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ olmalıdır. Bodrum tavanlarında, ısıtılmayan veya aralıklı ısıtılan mahallere komşu tavanlarda ve toprağa komşu tavanlarda yalıtımın minimum ısı iletim direnci $R_{\lambda,B} = 1,25 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ değerinde olmalıdır. Isıtılan odalara komşu olan ara katlarda ise yalıtımın minimum ısı iletim direnci $R_{\lambda,B} = 0,75 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ olmalıdır.

Yerden ısıtma sistemi konut binalarında en kritik, buna rağmen hala izin verilen zemin kaplaması $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ tasarlanır. Odaların döşeme kaplamaları ve bunların ilerideki kullanımları üzerinde bir etkimiz yoktur. Sonradan bir kaplama veya parke uygulamasının söz konusu olması durumunda yeterli bir ısıtma ancak su sıcaklığının artırılması ile mümkün olur. Düşük sıcaklık üreticilerinde verimlilik düşer, bu nedenle tasarım $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ bir ısı iletim direncinde test edilmeli ve gerekirse uygulanmalıdır.

Bilgi

Tavsiye edilen modülasyon aralıkları:

24°C sıcaklıktaki banyo veya tuvaletli duşlarda $7,5 \text{ cm}$, 20°C sıcaklıktaki mutfak, çocuk odası, oturma odası mahallerinde $7,5/15/22,5 \text{ cm}$.

Yüzeyde hissedilir sıcaklık dalgalanmalarını ve serin bölgeleri engellemek amacıyla $22,5 \text{ cm}$ 'den büyük modülasyon aralıklarından kaçınılmalı veya bu ancak özel durumlarda uygulanmalıdır. Mutfak mahallerinde mutfak ekipmanlarının altına da $15/22,5 \text{ cm}$ modülasyon aralığı ile uygulama yapılabilir.

Yerden ısıtma sistemi kolektörü katın veya bölgenin içinde bağlantı hatlarını kısa tutmak için mümkün olduğunca merkezde bulunmalıdır. Kolektör önündeki yüksek yoğunlukta boru olması halinde yüzey sıcaklığının aşılmasını engellemek için kaplama olarak bir PE keçe yerleştirilmelidir.

Hızlı tasarım için bilgi

- En kritik mahalın ısı ihtiyacı seçilir
- Boru çapı seçilir
- Bağlantı hatları (10 m) dahil, her devre için azami basınç kaybı 200 mbar
- Bağlantı hatları (2 x 5 m) dahil, azami devre uzunluğu 120 m
- 45 mm standart şap kaplama (DIN 18560 uyarınca F4 bükme sınıfındaki çimento şapı için)
- Aynı kullanım amaçlı mahallerde geçerli olan $0,75 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ asgari ısı iletim direnci
- 6 mm halı için $R = 0,10 (\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$
- Tasarım sıcaklığı olarak 45°C

m/m² olarak boru ihtiyacı

Boru aralığı	[mm]	50	75	100	150	200	225	250	300
Boru ihtiyacı	[m/m ²]	20	13,3	10	6,7	5	4,5	4	3,4

10.4 Döşemeden ısıtma tesisatı hesaplama esasları

16 x 2 mm boru için güç tablosu – Çimento şapı: 45 mm kaplama – Isıl iletkenlik 1,2 W/mK

$R_{\lambda B} = 0,00 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$		Seramik döşemeler - fayanslar, doğal taşlar									
Isıtıcı akışkan sıcaklığı	Oda sıcaklığı	Aşağıdaki parametreler için zemin kaplamasının azami yüzey sıcaklığı νF :									
		T = 300 mm		T = 225 mm		T = 200 mm		T = 150 mm		T = 75 mm	
[°C]	[°C]	q [W/m²]	νF [°C]	q [W/m²]	νF [°C]	q [W/m²]	νF [°C]	q [W/m²]	νF [°C]	q [W/m²]	νF [°C]
30	15	54	20	67	21	72	22	83	23	104	24
	20	36	24	45	24	48	25	55	25	69	26
	24	22	26	27	27	29	27	33	27	42	28
35	15	72	22	89	23	96	24	111	25	139	27
	20	54	25	67	26	72	27	83	28	104	29
	24	40	28	49	29	53	29	61	30	76	31
40	15	91	23	112	25	120	26	139	27	173	30
	20	72	27	89	28	96	29	111	30	139	32
	24	58	29	71	31	77	31	89	32	111	34
45	15	109	25	134	27	144	28	166	29	208	33
	20	91	28	112	30	120	31	139	32	173	35
	24	76	31	94	32	101	33	116	34	146	37
50	15	127	26	156	29	169	29	194	31	243	35
	20	109	30	134	32	144	33	166	34	208	38
	24	94	33	116	34	125	35	144	37	180	39
55	15	145	28	179	30	192	31	222	34	277	38
	20	127	31	156	34	168	34	194	36	243	40
	24	112	34	138	36	149	37	172	39	215	42

$R_{\lambda B} = 0,00 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$		6 mm halı veya 10 mm parke									
Isıtıcı akışkan sıcaklığı	Oda sıcaklığı	Aşağıdaki parametreler için zemin kaplamasının azami yüzey sıcaklığı νF :									
		T = 300 mm		T = 225 mm		T = 200 mm		T = 150 mm		T = 75 mm	
[°C]	[°C]	q [W/m²]	νF [°C]	q [W/m²]	νF [°C]	q [W/m²]	νF [°C]	q [W/m²]	νF [°C]	q [W/m²]	νF [°C]
30	15	37	19	43	19	46	19	51	20	59	21
	20	25	23	29	23	30	23	34	23	39	24
	24	15	26	17	26	18	26	20	26	24	26
35	15	50	20	57	20	61	20	67	21	79	22
	20	37	24	43	24	46	24	51	25	59	26
	24	27	27	32	27	33	27	37	28	43	28
40	15	62	21	72	22	76	22	84	23	98	24
	20	50	25	57	25	61	26	67	26	79	27
	24	40	28	46	28	49	29	54	29	64	30
45	15	74	22	86	23	91	23	101	24	118	25
	20	62	26	72	27	76	27	84	28	98	29
	24	52	29	60	30	64	30	71	31	83	32
50	15	87	23	100	24	106	25	118	25	138	27
	20	74	27	86	28	91	28	101	29	118	30
	24	64	30	75	31	79	31	88	32	102	33
55	15	99	24	115	25	122	26	135	27	157	29
	20	87	28	100	29	106	30	118	30	138	32
	24	77	31	89	32	94	33	104	33	122	35

10.4 Döşemeden ısıtma tesisatı hesaplama esasları

16 x 2 mm boru için güç tablosu – Çimento şapı: 45 mm kaplama – Isıl iletkenlik 1,2 W/(m·K)

$R_{\lambda B} = 0,00 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$		Seramik döşemeler – fayanslar, doğal taşlar									
Isıtma maddesi sıcaklığı	Oda sıcaklığı	Aşağıdaki parametreler için zemin kaplamasının azami yüzey sıcaklığı νF .									
		T = 300 mm		T = 250 mm		T = 200 mm		T = 150 mm		T = 100 mm	
[°C]	[°C]	q [W/m ²]	νF [°C]	q [W/m ²]	νF [°C]	q [W/m ²]	νF [°C]	q [W/m ²]	νF [°C]	q [W/m ²]	νF [°C]
30	15	54	20	62	21	72	22	83	23	96	24
	20	36	24	42	24	48	25	55	25	64	26
	24	22	26	25	27	29	27	33	27	39	28
35	15	72	22	83	23	96	24	111	25	129	26
	20	54	25	62	26	72	27	83	28	96	29
	24	40	28	46	28	53	29	61	30	71	31
40	15	91	23	104	24	120	26	139	27	161	29
	20	72	27	83	28	96	29	111	30	129	31
	24	58	29	67	30	77	31	89	32	103	33
45	15	109	25	125	26	144	28	166	29	193	31
	20	91	28	104	29	120	31	139	32	161	34
	24	76	31	87	32	101	33	116	34	135	36
50	15	127	26	146	28	168	29	194	31	225	34
	20	109	30	125	31	144	33	166	34	193	36
	24	94	33	108	34	125	35	144	37	167	38
55	15	145	28	166	29	192	31	222	34	257	36
	20	127	31	146	33	168	34	194	36	225	39
	24	112	34	129	35	149	37	172	39	199	41

$R_{\lambda B} = 0,10 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$		Halı 6 mm veya parke 10 mm									
Isıtma maddesi sıcaklığı	Oda sıcaklığı	Aşağıdaki parametreler için zemin kaplamasının azami yüzey sıcaklığı νF .									
		T = 300 mm		T = 250 mm		T = 200 mm		T = 150 mm		T = 100 mm	
[°C]	[°C]	q [W/m ²]	νF [°C]	q [W/m ²]	νF [°C]	q [W/m ²]	νF [°C]	q [W/m ²]	νF [°C]	q [W/m ²]	νF [°C]
30	15	37	19	41	19	46	19	51	20	56	20
	20	25	23	28	23	30	23	34	23	37	24
	24	15	26	17	26	18	26	20	26	22	26
35	15	50	20	55	20	61	21	67	21	75	22
	20	37	24	41	24	46	24	51	25	56	25
	24	27	27	30	27	33	27	37	28	41	28
40	15	62	21	69	21	76	22	84	23	94	23
	20	50	25	55	25	61	26	67	26	75	27
	24	40	28	44	28	49	29	54	29	60	30
45	15	74	22	83	23	91	23	101	24	112	25
	20	62	26	69	26	76	27	84	28	94	28
	24	52	29	58	29	64	30	71	31	79	31
50	15	87	23	96	24	106	25	118	25	131	26
	20	74	27	83	28	91	28	101	29	112	30
	24	64	30	72	31	79	31	88	32	97	33
55	15	99	24	110	25	122	26	135	27	150	28
	20	87	28	96	29	106	30	118	30	131	31
	24	77	31	85	32	94	33	104	33	116	34

Hacim debisi	$\dot{V}$	=	2	m ³ /min
Akış tekniği boru uzunluğu	L	=	200	m
Basınç düşüşü	Δp	=	0,1	bar
İşletim basıncı	$p_{\max}$	=	8	bar _{abs}
Boru iç çapı	d	=	38	mm

10.5 Basıncılı hava tesisatı hesaplama esasları

boru iç çapının aritmetik hesabı

İç boru çapının boyutlandırılması aşağıdaki yaklaşım formülünün yardımı ile uygulanabilir. Burada maksimum işletim basıncı p_{max} (kompresörün devreden çıkma basıncı), azami hacim debisi $\dot{V}$

(gereken sevk miktarı LB) ve akış tekniğine uygun boru uzunluğu L_a esas alınır. Δp hedeflenen basınç kaybıdır.

$$d_i = \sqrt[5]{\frac{1,6 \cdot 10^3 \cdot \dot{V}^{1,85} \cdot L}{10^{10} \cdot \Delta p \cdot p_{max}}}$$

d_i	=	Boru hattının iç çapı	[m]
$\dot{V}$	=	Toplam hacim debisi	[m ³ /s]
L	=	Akış tekniğine uygun boru uzunluğu	[m]
Δp	=	Hedeflenen basınç düşüşü	[bar]
p_{max}	=	Kompresörün devreden çıkma basıncı	[bar _{abs}]

Örnek:

Bir basınçlı hava bağlantı hattının iç boru çapı d_i hedeflenen bir basınç düşüşü Δp 0,1 bar ile yaklaşım formülü aracılığıyla belirlenecektir. Maksimum işletim basıncı p_{max} (kompresörün

devreden çıkma basıncı) 8 bar_{abs} civarındadır. Yakl. 200 m uzunluğundaki bir boru hattının içinden 2 m³/min değerinde bir hacim debisi $\dot{V}$ akmaktadır.

$$d_i = \sqrt[5]{\frac{1,6 \cdot 10^3 \cdot 0,033^{1,85} \cdot 200}{10^{10} \cdot 0,1 \cdot 8}}$$

$$d_i = 0,037 \text{ m} = 37 \text{ mm}$$

Seçilen nominal çap: DN 40 ≙ 50×4

$\dot{V}$	=	2	m ³ /min	=	0,033 m ³ /s
L	=	200	m		
Δp	=	0,1	bar		
p_{max}	=	8	bar _{abs}		

Boruların iç çapları belirli ölçülerde standart hale getirilmiştir. Hesaplanan iç çap ile tamamen örtüşen standartlaştırılmış nominal bir çapa ender olarak rastlanmaktadır. Bu durumlarda bir üst standart nominal genişlik seçilir.

10.6 Montaj süreleri

Isıtma ve kullanım suyu montaj süreleri

alpex F50 PROFI ve alpex L boru sistemi için aşağıda listelenmiş olan montaj süreleri, tesisat hizmetlerinin hesaplanması ve giderlerin bir tespitini oluşturmak için referans değerleri olarak kabul edilmiştir. Bir hesaplama yönelik temel ön koşullar detaylı olarak güncel VOB Bölüm C (DIN 18381) prosedürlerinde incelenebilir.

Bildirilen süre değerleri, kişi başına dakika değerlerine ilişkin olup genellikle aşağıda yer alan hizmetleri kapsamaktadır:

- Montaj yerinde takımların/yardımcı aletlerin ve malzemenin sağlanması
- Şemaların okunması
- Hat güzergahının ölçülmesi
- Boru uzunluğunun boyutlandırılması, işaretlenmesi, kısaltılması, çapakların alınıp kalibre edilmesi, temizlenmesi
- Boruların monte edilmesi ve hizalanması
- Fittinglerin monte edilmesi ve preslenmesi

Diğer yan hizmetler örn.

- İnşaat yerinin düzenlenmesi
- Montaj şemalarının hazırlanması
- Oluklar/geçiş boşlukları için karotla delme işleri
- Basınç denemesi
- İzolasyon çalışmaları
- Bir ölçümün hazırlanması
- İnşaataın boşaltılması

VOB uyarınca bir ihale/teklifte ayrı pozisyonlar olarak tespit edilmelidir. Yan hizmetlerin hesaplanmasında, diğer unsurların yanı sıra inşaatın durumu, mevsimsel hava şartları ve ulaşım yolları ile ilgili olarak maliyetler de dikkate alınmalıdır.

Bilgi

Kişi başına belirlenen süre değerleri, alpex F50 PROFI ve alpex L sistemlerinin tesis edilmesinde ustalaşmış montaj/tesisat elemanları ile ilgili olup, döşenen metre ve fitting başına geçerlidir. Bu değerler, planlamayı yapan montaj elemanları/mühendisler işbaşı yapmadan evvel doğrulukları bakımından kontrol edilip gerekirse düzeltilmelidir.

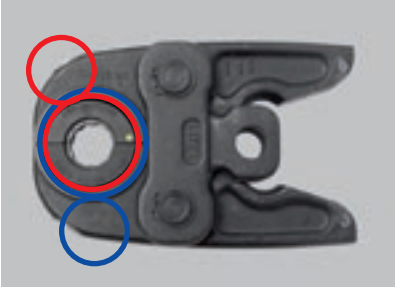
FRÄNKISCHE boru işçilikleri (montaj elemanı başına)

	Kişi başına dakika cinsinden montaj süreleri							
Boyut	16	20	26	32	40	50	63	75
Boy	10	11	12	14	16	18	21	23
Kangal	8	9	10	11				
Dirsek, kavis, muf	1,5	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5
T parçası	2	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5,5
Redüksiyon	1,5	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5
Dişli geçiş	3	3	3	3,5	4	4,5	5	6,5
Armatür bağlantıları	4	4	4					
Pres nipelli rakor	1,5	2	2	2	2,5	3	3,5	
Yassı contalı rakor	1,5	1,5	2	2	2,5	3	3,5	
Geçiş rakoru	1,5	1,5	2	2,5	3	3,5	4	
Radyatör T bağlantısı	3	3						
Radyatör	2,5	2,5						
Boru kavisini oluşturma	1	1	1,5	2	3,5	4	4,5	
Duvar dirsekli alpex bağlantı seti	5	5	5					

11.1 Pres başlıklarına genel bakış

Kullanılabilen pres başlıkları ürünlerinin yaşı aşağıdaki şekilde belirlenebilir:

2005 yılı itibariyle ürün	Tanım özelliği	Üretim tarihi
REMS	  REMS Kolda F20, F26 veya F32 oyma yazısı	 Üst pres başlığında 2 veya 3 haneli oyma yazısı. 2008 yılı öncesi: Rakam 1 Δ 2000 öncesi veya sonrası çeyreği (2000 öncesi 1-4; 2000 sonrası 5-8) Rakam 2 Δ Yıl örn. 86 Δ 2006 yılında 4. çeyrek 2008 sonrası: Rakam 1 Δ Çeyrek Rakam 2 ve 3 Δ Yıl

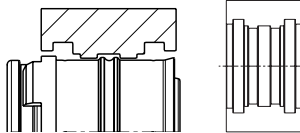
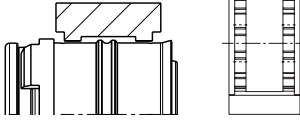
2005 yılına kadar ürünler	Tanım özelliği	Üretim tarihi
NOVO-PRESS	  NOVOPRESS Ekleme parçası üzerinde FRÄNKISCHE yazısı  Ek kaplama üzerinde FRÄNKISCHE yazısı ve N veya NP işareti	 Ek kaplama ve ekleme parçası üzerinde 4 haneli oyma yazı Rakam 1+2 Δ Yıl Rakam 3+4 Δ Takvim haftası örn. 0247 Δ KW 47 2002 yılında
KLAUKE	  KLAUKE Kontura yakın FRÄNKISCHE ve KSP2 yazısı	 Kontura yakın 4 haneli oyma yazı Rakam 1+2 Δ Takvim haftası Rakam 3+4 Δ Yıl örn. KW 44/06 Δ KW 44 2006 yılında
KLAUKE	  KLAUKE Ek kaplamanın değiştirilmesi için plaka  Ek kaplamanın üzerinde FRÄNKISCHE ve KSP2 yazısı	 Ek kaplamada ve ek kaplamanın yuvasında 4 haneli oyma yazı  Rakam 1+2 Δ Takvim haftası Rakam 3+4 Δ Yıl örn. KW44/06 Δ KW 44 2006 yılında

alpex-gas için REMS ve NOVOPRESS haricinde başka üreticilerin F konturu pres başlıklarına izin verilmemiştir!

Dikkat 2002 yılından daha önceki üretim tarihli pres başlıkları ürünleri, alpex-duo XS / alpex L için kullanılmamalıdır!

11.2 F, TH konturlarına genel bakış

alpex-duo XS – Olası F, TH pres başlığı konturları

[illegible]

11.3 Takımların uyumluluğuna genel bakış

Onaylı hidrolik pres cihazlarının uyumluluk listesi

Üretici veya ürün	Tip/İşaret/Yıl	Pres başlığı	Pres başlığı	Pres başlığı
		16 - 20 - 26 - 32	40 - 50 - 63	75
		F , TH kontur	F kontur	F kontur
CONEL	PM 2	X	X	X
Novopress	ACO 1 / ECO 1 / EFP 1 / EFP 2 en az seri no. 30.001 - 1996	X	X	HAYIR
	ACO 201 / AFP 201	X	X	X
	ACO 202 / AFP 202	X	X	X
	ACO 203	X	X	HAYIR
	ECO 201 / ECO 202 / EFP 201	X	X	X
Viega veya Nussbaum	Pressgun 4 B / Pressgun 5	X	X	X
	Pressgun 4 E	X	X	X
	PT3 - AH / EH	X	X	X
	Tip 2 seri no. 96509001 - 1996	X	X	HAYIR
REMS	Akku Press ACC	X	X	X
	Power Press E* / Power Press 2000*	X	X	X
	Power Press ACC / Power Press / Power Press SE	X	X	X
Roller	Multi Press / Multi Press ACC	X	X	X
	Uni Press / Uni Press ACC	X	X	X
	Uni Press E* / Uni Press 2000*	X	X	X
Klauke	UAP2 (UP75) / UP 110	X	X	X
	UAP3L / UAP4L	X	X	X
	UNP2 / UP 75 EL	X	X	X
	UP2 EL 14	X	X	HAYIR
	HPU 2 (hidr.)	X	X	X
Hilti	NPR 032 IE-A22	X	X	X
	NPR 032 PE-A22	X	X	X
Rothenberger	Romax Pressliner / Pressliner ECO	X	X	X
	Romax 3000	X	X	X
	Romax AC ECO	X	X	X
RIDGID	Pres takımı RP 300-B / RP 340-B	X	X	X
	Pres takımı RP 300-C / RP 340-C	X	X	X
Klauke mini	MAP1 / MAP2L / MAP2L19 HPU 32	Dikkat, özel pres başlıkları gerekli!	HAYIR HAYIR	HAYIR HAYIR
Hilti	NPR 019 IE-A22	"	HAYIR	HAYIR
Novopress	ACO 102	"	HAYIR	HAYIR
RIDGID	RP 100-B Compact RP 210-B	"	HAYIR HAYIR	HAYIR HAYIR
REMS	Mini Press ACC	"	40	HAYIR
ROLLER	Multi Press Mini ACC	"	40	HAYIR
Rothenberger	Compact / Compact TT	"	40 (sadece TT)	HAYIR
CONEL	PM 1	X	HAYIR	HAYIR

Versiyon 04/19

***Dikkat** 2002 yılı itibarıyla üretim tarihli pres takımları ve pres başlıkları düzenli bir üretici bakımına tabi tutulmalıdır. Pres makineleri yalnızca 2007 yılı itibarıyla REMS / ROLLER pres başlıkları ve FRÄNKISCHE pres başlıkları (alpex) ile kullanılmalıdır.

F konturlu alpex pres başlıkları 40-50-63-75 mm ebatları yalnızca FRÄNKISCHE firmasının alpex L tesisat sisteminin preslenmesi için kullanılmalıdır.

Pozitif bir kuvvet bağlantısı ve profesyonel bir presleme için 32 KN değerinde sabit bir itme kuvveti gerekmektedir. Pres takımları ve pres başlıkları, üretici bilgilerine uygun şekilde yetkili bir uzman işletme tarafından veya doğrudan üretici tarafından düzenli bir bakıma tabi tutulmalıdır.

Dikkat Sorumluluk güvencesi kapsamında yalnızca FRÄNKISCHE tarafından onaylanan hidrolik pres cihazlarının uyumluluk listesinde sıralanan veya yazılı bir uygunluk beyanıyla onaylanmış pres makinelerinin ve takımlarının kullanılması tavsiye edilir. "11.2 Konturlara genel bakış" ve "11.3 Takımların uyumluluğuna genel bakış" listelerinin en güncel sürümlerini www.fraenkische.com adresindeki indirme alanında veya ücretsiz 0800/1014079 teknik danışma hattında bulabilirsiniz.

Şikayet durumlarında oluşan hasarların FRÄNKISCHE tarafından kontrol edilmeyen ve onaylanmayan pres takımlarının kullanılmasından kaynaklandığının kanıtlanması halinde, FRÄNKISCHE firması şikayet taleplerini reddetme hakkını saklı tutar.

Teknik değişiklik yapma hakkını saklı tutuyoruz.

11.4 Basınç testi/Protokoller

Su veya basınçlı hava ile basınç testi

alpex-duo XS ve alpex L pres fittingleri ve ayrıca PPSU/pirinçten mamul alpex-plus push-fit fittingler tesis edildikten sonra ve siva ya da şap çalışmalarından önce basınçla test edilmelidir.

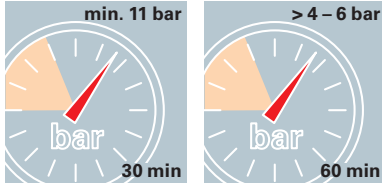
Basınç testi hem suyla, hem de basınçlı havayla yapılabilir ve tüm alpex bağlantı parçaları için prensipte iki adımda uygulanır. İlk adımda tesisat sızdırmazlık bakımından (sızıntı fonksiyonu) ve akabinde ikinci bir adımda dayanım bakımından test edilir.

1. Sızdırmazlık testi ve görsel kontrol



Su
ZVSHK Genelgesi

2. Kullanım suyu ve ısıtma tesisatı için dayanım testi



Su
TS EN 806-4

Su
DIN 18380

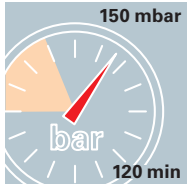
Suyla basınç testi:

1. Sistemin suyla doldurulmasından sonra alpex-duo XS/alpex L bağlantı parçaları, sızdırmazlık testi sırasında, ZVSHK Genelgesi uyarınca **1 ila 6,5 bar** basınç aralığında, preslenmemiş durumda görünür olarak sızıntı yapar. Gözle kontrol zorunludur! alpex-plus push-fit fittingde yeşil gösterge halkası doğru takma derinliğini gösterir. Gözle kontrol zorunludur!

2. Sızdırmazlık testinin başarıyla yapılmasından sonra su ile **dayanım testi**, kullanım suyu tesisatlarında TS EN 806-4 gereğince **asgari 11 bar – 30 dak** ile ve ısıtma sistemlerinde DIN 18380 gereğince 4 ila azami **6 barda – 60 dak ile uygulanır.**

VDI Yönergesi 6023 uyarınca kullanım suyu sistemi hijyenik bakımdan suyla basınç testi ve akabinde yıkanmasından sonra doğrudan, yani durağanlık süreleri olmaksızın hemen devreye alınmalıdır! Daha sonraki bir devreye alma işlemi için basınçlı havayla bir basınç testi yapılması tavsiye edilir.

1. Sızdırmazlık testi ve gözle kontrol



Hava
ZVSHK Genelgesi

2. Kullanım suyu ve ısıtma tesisatı için dayanım testi



Hava
ZVSHK Genelgesi

Basınçlı havayla basınç testi

1. Sızdırmazlık **testi** ZVSHK Genelgesi uyarınca **150 mbar ile uygulanır.** 100 litrelik hat hacminde en az **120 dakika** test süresi olmalı, her ek **100 litre** için test süresi **20 dakika** uzatılmalıdır.

2. Basınç düşüşü olmadan yapılan sızdırmazlık testinden hemen sonra **dayanım testi**, ZVSHK Genelgesi uyarınca kullanım suyu tesisatlarında ve ısıtma sistemlerinde **azami 3 bar ≤ 63 × 4,5 mm** ve **azami 1 bar > 63 × 4,5 mm** ile **10 dakika** test süresinde uygulanır

Bilgi

ZVSHK Genelgesi "İçme suyu tesisatlarının basınçlı hava, soy gaz veya suyla sızdırmazlık testleri"

Dikkat

Sadece DVGW sertifikasına sahip olan ve ilgili üretici tarafından PPSU malzemesiyle kullanım için onaylanmış olan kaçak arama maddeleri kullanılmalıdır.

FRÄNKISCHE

BASINÇ TESTİ PROTOKOLÜ - Isıtma ve kullanım suyu için su ile yapılan

alpex-duo XS ve alpex L sistemleri için pres fittingleri ile (alpex-duo XS Ebat 16, 20, 26, 32; alpex L Ebat 40, 50, 63, 75) veya push-fit alpex-plus ile (Ebat 16, 20, 26)

Proje adı _____
 Bina kısmı _____
 İşveren temsilcisi _____
 Müteahhit temsilcisi _____

Sistem basıncı: ____ bar Su sıcaklığı: ____ °C Fark: ____ °C
 Sistem ☐ tüm sistem olarak ☐ bölümler halinde test edilmiştir

Tüm hatlar; metal tapalar, başlıklar, takmalı pullar veya kör flanşlarla kapatılmalıdır. Cihazlar, basınç hazneleri ve kullanım suyu ısıtıcıları hatlardan ayrılmalıdır. **Test edilen sistem veya test edilen bölüm filtrelenmiş suyla doldurulmalı, yıkanmalı ve tamamen havalandırılmalıdır.** Tekniğine göre uygulama bakımından tüm boru bağlantılarının görsel bir kontrolü uygulanmalıdır.

ZVSHK Genelgesi "İçme suyu tesisatlarının basınçlı hava, soy gaz veya suyla sızdırmazlık testleri" bilgileri ile birlikte VDI 6023 Föyü 1 "İçme suyu tesisatlarında hijyen" dikkate alınmalıdır.

1. ZVSHK Genelgesine göre sızdırmazlık testi

Ortam sıcaklığı ile doldurma suyu arasında daha büyük sıcaklık farkları (> 10 K) varsa, sistem doldurulduktan sonra sıcaklık dengelemesi için 30 dakikalık bir bekleme süresine uyulmalıdır.

Basınç, mevcut olan besleme basıncı ____ bar'dır, fakat **asgari 1 bar ve azami 6,5 bar olmalı!**

- ☐ Hat sisteminin görsel kontrolü yapıldı
☐ Manometre ile kontrol yapıldı*
☐ Test süresi esnasında sızıntı tespit edilmedi
☐ Test süresi esnasında basınç düşüşü* tespit edilmedi

2. Dayanım testi

- | | |
|--|---|
| ☐ TS EN 806-4 uyarınca kullanım suyu
☐ Kullanım suyu sistemine ait basınç testi min. 11 bar test basıncı ile uygulandı; Test süresi 30 dak idi
☐ Test süresi esnasında sızıntı tespit edilmedi
☐ Test süresi esnasında basınç düşüşü tespit edilmedi*
☐ Boru sistemi sızdırmazdır | ☐ DIN 18380 uyarınca ısıtma
☐ Isıtma sistemine ait basınç testi, soğuk su testi olarak asgari 4 ila azami 6 bar değerinde bir test basıncı ile uygulandı; Test süresi 60 dak idi
☐ Test süresi esnasında sızıntı tespit edilmedi
☐ Test süresi esnasında basınç düşüşü tespit edilmedi* |
|--|---|

Yer, Tarih _____

İşveren/Temsilci İmzası _____

Müteahhit/Temsilci İmzası _____

* 0,1 bar civarında bir basınç değişikliğinin kusursuz olarak okunmasını sağlayan basınç ölçüm cihazları kullanılmalıdır.

FRÄNKISCHE

BASINÇ TESTİ PROTOKOLÜ - Isıtma ve kullanım suyu için basınçlı hava ve soygazlar ile yapılan

alpex-duo XS ve alpex L sistemleri için pres fittingleri ile (alpex-duo XS Ebat 16, 20, 26, 32; alpex L çap 40, 50, 63, 75) veya push-fit alpex-plus ile (Ebat 16, 20, 26)

Proje adı

Bina kısmı

İşveren temsilcisi

Müteahhit temsilcisi

Sistem basıncı: ____ bar Su sıcaklığı: ____ °C Fark: ____ °C

Sistem ☐ tüm sistem olarak ☐ bölümler halinde test edilmiştir

Tüm hatlar; metal tapalar, başlıklar, takmalı pullar veya kör flanşlarla kapatılmalıdır. Cihazlar, basınç hazneleri ve kullanım suyu ısıtıcıları hatlardan ayrılmalıdır. Tekniğine göre uygulama bakımından tüm boru bağlantılarının görsel bir kontrolü uygulanmalıdır. Sadece DVGW sertifikasına sahip olan ve ilgili üretici tarafından PPSU malzemesiyle kullanım için onaylanmış olan sızıntı arama maddeleri kullanılmalıdır.

ZVSHK Genelgesi "İçme suyu tesisatlarının basınçlı hava, soy gaz veya suyla sızdırmazlık testleri" bilgileri ile birlikte VDI 6023 Föyü 1 "İçme suyu tesisatlarında hijyen" dikkate alınmalıdır.

1. ZVSHK Genelgesine göre sızdırmazlık testi

Test basıncı 150 mbar: 100 litre hat hacmine kadar en az 120 dakika test süresi olmalı, her ek 100 litre için test süresi 20 dakika uzatılmalıdır.

Hat hacmi: ____ litre

Test süresi: ____ dakika

Plastik malzemelerde sıcaklığın dengelenmesi ve kararlı durum beklendikten sonra test süresi başlar.

- ☐ Hat sisteminin görsel kontrolü yapıldı
- ☐ Manometre/U boru ile kontrol yapıldı*
- ☐ Test süresi esnasında basınç düşüşü tespit edilmedi

2. Dayanım testi

Plastik malzemelerde sıcaklığın dengelenmesi ve kararlı durum beklendikten sonra test süresi başlar.

Test basıncı azami 3 bar ** ≤ 63 x 4,5 mm Test süresi 10 dakikadır
Test basıncı azami 1 bar ** > 63 x 4,5 mm Test süresi 10 dakikadır

Boru sistemi sızdırmazdır

Yer, Tarih

İşveren/Temsilci İmzası

Müteahhit/Temsilci İmzası

* 1 mbar civarında bir basınç değişikliğinin kusursuz olarak okunmasını sağlayan basınç ölçüm cihazları kullanılmalıdır.

** 0,1 bar civarında bir basınç değişikliğinin kusursuz olarak okunmasını sağlayan basınç ölçüm cihazları kullanılmalıdır.

FRÄNKISCHE

YIKAMA PROTOKOLÜ - Kullanım suyu sistemleri için

Yıkama yöntemi: DIN 1988-200 ve VDI 6023 uyarınca su ile yıkama

Proje adı	
Bina kısmı	
İşveren temsilcisi	
Müteahhit temsilcisi	
Boru hattı sisteminin malzemesi	
Basınç deneyinin yapıldığı tarih	

Dağıtım hattının en büyük nominal genişliğine ilişkin olarak açılacak tahliye noktalarının asgari sayısı için referans değerleri

Güncel yıkama bölümündeki DN dağıtım hattı için en büyük nominal genişlik	25	32	40	50	65	80	100
Açılacak DN 15 tahliye noktalarının asgari sayısı	2	4	6	8	12	18	28

Bir kat içindeki tahliye noktaları, kolon hattından en uzak noktasındaki tahliye noktasından başlayarak tamamen açılır!
En son açılan yıkama noktasındaki 5 dakikalık bir yıkama süresinden sonra tahliye noktaları tersine sırada ardı ardına kapatılır.

Yıkama için kullanılan kullanım suyu filtrelenmiştir, durma basıncı $P_w =$ _____ bar;

Bakım armatürleri (kat vanaları, ön vanalar) tam açıktır;

Hassas armatürler ve aparatlar tamamen sökülür veya uyan parçalarla değiştirilip baypas edilir;

Havalandırıcı aygıtlar, perlatörler, akış miktarı sınırlandırıcılar sökülmüştür;

Armatürler önüne monte edilmiş pislik tutucu süzgeçler ve pislik tutucular su ile durulamadan sonra temizlenir;

Yıkama işlemi, ana kapama armatüründen başlayarak sırasıyla kısımlar halinde yıkamayla en uzak tahliye noktasına kadar uygulanır.

Yıkama ana kapama armatüründen başlayarak yıkama sırasında bölgesel olarak en uzaktaki tahliye noktasına doğru gerçekleşir

Kullanım suyu sistemi usulüne uygun şekilde yıkanmıştır!

Yer, Tarih _____

İşveren/Temsilci İmzası

Müteahhit/Temsilci İmzası

FRÄNKISCHE

DEVREYE ALMA PROTOKOLÜ - Kullanım suyu sistemleri için

Proje adı _____

Bina kısmı _____

İşveren temsilcisi _____

Müteahhit temsilcisi _____

Devreye almanın yapıldığı tarih _____

Devreye alınan sistem kısımları	İlgili bölümleri işaretleyin	Notlar
Konut bağlantısı	☐	
Ana kapama armatürü	☐	
Çekvalf	☐	
Boru ayırıcısı	☐	
Filtre	☐	
Basınç düşürücü	☐	
Dağıtım hatları	☐	
Çıkış boruları/kapama armatürü	☐	
Kat dağılımları/kapama armatürleri	☐	
Münferit vanalı çıkış armatürleri	☐	
Su ısıtma/ kullanım suyu ısıtıcıları	☐	
Emniyet valfleri/tahliye hatları	☐	
Resirkülasyon hattı/resirkülasyon pompası	☐	
Dozajlama sistemi	☐	
Yumuşatma sistemi	☐	
Hidrofor/ kullanım suyu deposu	☐	
Yüzme havuzu girişi	☐	
Diğer sistem parçaları	☐	

Bilgilendirme/Doküman teslimi

- Sistem ve cihazlarının işletimine yönelik bilgiler verilmiş olup – yukarıda belirtilen sistem parçalarına ait gerekli işletim belgeleri ve mevcut kullanım ve bakım dokümanları elden teslim edilmiştir.
- Titiz bir planlama ve tesisat uygulamasına rağmen kullanım suyunun tüm tahliye noktalarında kusursuz bir yapıda, ancak tüm tesisat bölgelerinde düzenli bir su değişimi sağlandığında mevcut olabileceğine dair bilgilendirme yapıldı.
- Büyük sistemlerde sıcak su girişindeki sıcaklık daima ≥ 60 °C olmak zorundadır. Resirkülasyon sisteminde bu sıcaklığın en fazla 5K altına inebilir. Küçük sistemlerde < 50 °C sıcaklıklardaki risklere işaret edilir.

Yer, Tarih _____

İşveren/Temsilci İmzası _____

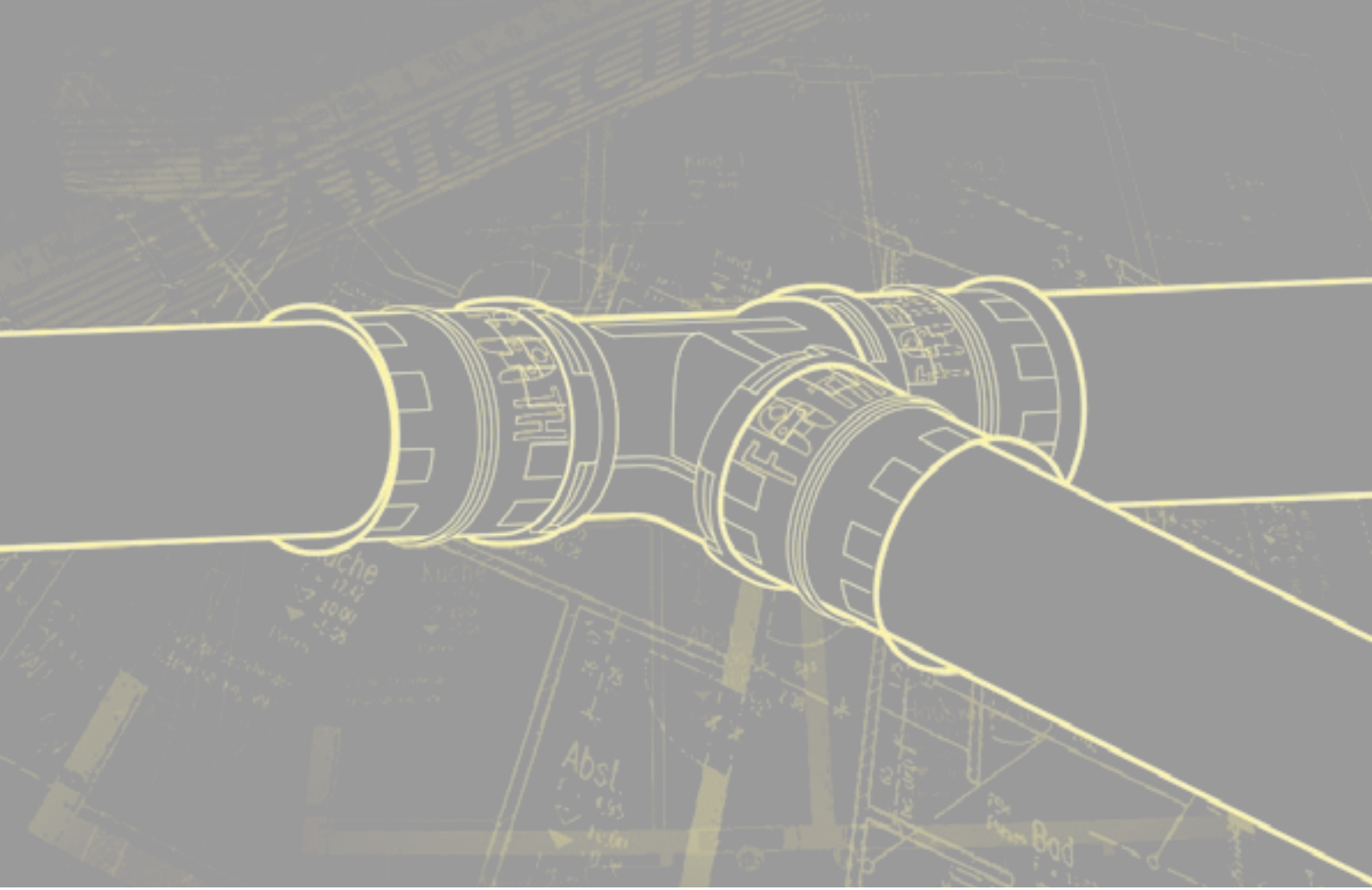
Müteahhit/Temsilci İmzası _____

Notlar

[illegible]

Notlar

[illegible]



FRAENKISCHE

FRAENKISCHE TURKEY Polimer Ticaret Limited Şirketi | Dereboyu Cad. No:78 Kat 1 | 34347 Ortaköy/İstanbul
Telefon +90 212 327 17 00 | Faks +90 212 327 17 00 | info@fraenkische-tr.com | www.fraenkische.com

TR.2661/01.01.2020 | Değişiklik hakkımız saklıdır | 02/2020

