



Sanipex MT
Handbok och
Systembeskrivning

UTGÅVA 5, 2013



Georg Fischer AB
Liljeholmsstranden 5
117 43 Stockholm
Tel. 08-506 77 555
info.se.ps@georgfischer.
com
www.georgfischer.se

Modern installationsteknik

När man väljer Sanipex MT® får man en rad fördelar på köpet som uppskattas av såväl installatören, beställaren och slutanvändaren:

Snabbt och enkelt montage Till Sanipex MT®-systemet hör en sats specialverktyg. Verktygen är användarvänliga och gör att arbetet flyter lätt, smidigt och säkert.

Unika kopplingar utan strypning Alla andra flerskikt PE-X-rörsystem bygger på att man har en nippel eller en stödhylsa inne i röret. Detta gör att man får ett oönskat tryckfall i kopplingen. Med vår lösning kragar man istället ut röret och kopplingen har samma innerdiameter som själva röret.

Formstabil Rörets konstruktion med PE-X utvändigt och invändigt med en kärna av aluminium ger röret egenskaper som formstabilitet och diffusionstäthet.

4-faldig säkerhet Kopplingen har inte mindre än fyra olika tätningsytor som ger en 4-faldig säkerhet.

Demontering och återanvändning möjlig Kopplingarna kan med hjälp av handverktygen lätt lossas för att justeras, demonteras eller återanvändas.

Tyst Tack vare fullt genomlopp i kopplingen får man ett tyst system utan brusljud.

Miljövänligt Sanipex MT® tillverkas av återvinningsbara material.

Flexibelt I rörsystemet Sanipex MT® finns ett komplett utbud av rördelar, tillbehör och övergångar som garanterar att systemet passar i alla installationer.

Ett system för hela byggnaden Sanipex MT® i kombination med Sanipex rör-i-rör för tappvatten eller värme innebär att Georg Fischer AB kan erbjuda ett system för hela byggnaden.

*MT står för Multi Teknik (tre olika skikt i röret och två olika skikt i rördelen).

	Sid
Systembeskrivning	
Förkortningar och symboler	2
Rör och kopplingar	3
Kopplingsteknik	3
Montering	3
Verktyg	3 / 7
Ekologi	3
Service	3
Inledning	3
Användningsområden	4
Installationer	4
Förläggningsmetoder	4
Rörmärkning	4
Rörkonstruktion Sanipex MT®	5
Tekniska data Sanipex MT®rör	5
Användningsförhållanden	5
Kopplingskonstruktion	6
Verktyg	7
Planeringshjälp	7
Kvalitetsmärkning och godkännanden	7
Hygien	7
Kemikaliebeständighet	7
Varning klor, byggnadsmaterial och miljöpåverkan	8
Längdutvidgning	9
Isolering	9
Varning elektrisk hjälpvärme	9
Vattenvärmare	9
Brand	9
UV-strålning	10
Jordning av elektriska anläggningar	10
Provtryckning	10
Provningsrapport	10
Driftstart	10
Rörklamning	10 / 16
Klamningsavstånd	11 / 16
Kompensation med expansionskrök -lyra	12
Fixpunkter	13
Rördragning i schakt	14
Inbyggda Sanipex MT®rör	15
Beräkning av sannolikt flöde	18
Tryckfallsnomogram	19
Tryckfallsberäkning Sanipex MT®rör	19 - 21
Tömningstider, vattenvolym i Sanipex MT®rör	22
Värmeförlust i Sanipex MT®rör	23
Isolering	24
Linjär förändring/expansionssektion	25 / 26
Installation med uppkragningstång d16/d20	31 - 33
Sanipex MT® bockningsprocess	34 - 37
Kombinering av minsta tillåtna bockningsradier	38 - 51

Teknisk dokumentation Sanipex MT®

Läs denna tekniska beskrivning över Sanipex MT® mycket noggrant innan systemet installeras. De symboler som används i beskrivningen har följande betydelse:

**Fara**

Den här symbolen indikerar hög risk för personskada. Säkerhetsinformation skall alltid läsas noggrant.




**Varning**

Den här symbolen indikerar information som, om den inte följs, kan leda till omfattande materiella skador. Säkerhetsinformation skall alltid läsas noggrant.

**Anmärkning**

Denna symbol indikerar viktig information om användningen. Underlåtenhet att observera denna information kan leda till bristfällig funktion.

Förkortningar och symboler:

- R: Konisk utvändig gänga
- Rp: Cylindrisk invändig gänga för gängtätande skarvar i enlighet med ISO 7/1 och DIN 2999/1
- G: Cylindrisk in- och utvändig gänga för icke gängtätande skarvar i enlighet med DIN ISO 228 / 1
- M: Metrisk gänga
-  Storlek sexkantnyckel
-  Storlek fyrkantnyckel
-  Förpackningsenhet

Ytbenämningar:

- R: Obehandlad
- C: Förkromad



Packningar tillverkade av asbestfritt material

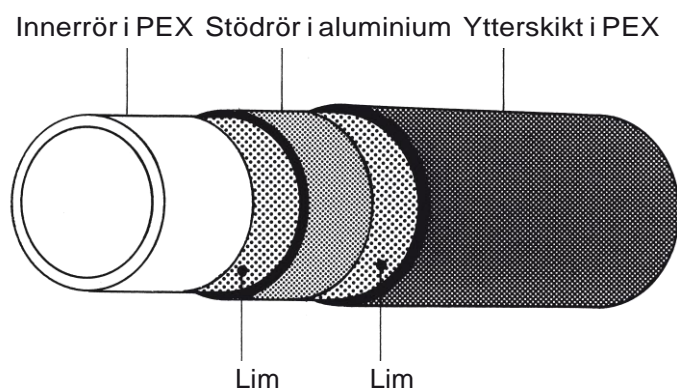
Sanipex MT®

Vi har under varumärket Sanipex MT® utvecklat ett nytt och banbrytande system, som tillsammans med det kompletta programmet Sanipex® kan användas i hela byggnaden. Med Sanipex MT® kompletterar vi GF's rör system helt i plast.

MT står för "multiteknik", vilket i sin tur står för toppkvalitet som ett resultat av banbrytande kombinationer av högkvalitativa material.

Rör och kopplingar	<p>Sanipex MT® kombinerar högkvalitativa flerskiktsrör (PE-X/Al/PE-X) och en ny kopplingsteknik.</p> <p>Flerskiktsrören består av ett aluminiumstödrör, med ett innerrör av vit PEX och ett ytterskikt av svart PEX.</p> <p>Kopplingen tillverkas med en ny typ av tvåskiktsteknik. Det invändiga temperaturbeständiga skiktet kombineras med det yttre skiktet av mekaniskt mycket tålig plast med hjälp av en särskild plastinsprutningsteknik. Kopplingen ansluts sedan till flerskiktsröret med hjälp av en kopplingsmutter.</p> <p>Det revolutionerande installationssystemet Sanipex MT® i dimensionerna d 16 till 63 mm är idealiskt för sanitets-, uppvärmnings- och tryckluftsanläggningar. Det kan användas för kallvatten PN 10, varmvatten PN 10 och 95 °C, men också för tryckluft PN 10 och 40 °C.</p>
Kopplingsteknik	<p>Med utvecklingen och produktionen av kopplingssystemet Sanipex MT® har Georg Fischer A/G. kunnat utnyttja de lyckade resultaten från sin fullflödeskoppling.</p> <p>Rödgodskopplingar kan också monteras direkt i systemet med denna teknik.</p> <p>Denna banbrytande kopplingskonstruktion ger en tätning med fyrfaldig säkerhet.</p>
Snabb och enkel montering	<p>Den enkla hanteringen möjliggör extremt snabb och säker montering. Kopplingen kan demonteras och återmonteras.</p> <p>De många systemkomponenterna gör det möjligt att förtillverka och installera systemet på ett ekonomiskt sätt.</p>
Enkla verktyg	<p>Tack vare verktygen som specialtillverkas för systemet Sanipex MT® kan installatören arbeta på ett säkert sätt.</p>
Ekologi	<p>Samtliga komponenter i Sanipex MT® tillverkas naturligtvis av miljö- vänliga material. Detta understryker Georg Fischers miljöengagemang och varsamma resursutnyttjande vid utveckling av nya produkter.</p>
Service	<p>Kontakta gärna vår lokala tekniska rådgivare eller vår säljstöd om du har frågor eller funderingar kring planering och installation.</p>
Inledning	<p>Sanipex MT® har genomgått omfattande provning avseende hållbarhet och praktisk användning i testanläggningar med färgrök.</p> <p>Fackmannen har nu därför tillgång till ett absolut modernt installationssystem, som ger hög driftsäkerhet och har lång livstid.</p> <p>Vi på Georg Fischer AB önskar dig lycka till i planering och installation av ditt nya Sanipex MT®-system.</p>

Sanipex MT®	Sanipex MT® är formstabil installationssystem i plast.	
Användningsområden	Tappvattenkomponenterna i systemet Sanipex® och Sanipex MT® får endast användas för tappvatten som uppfyller kraven i tillämpliga standarder och regelverk, samt för vatten i värmesystem, regnvatten och tryckluftanläggningar. Materialets kompatibilitet med mediet måste kontrolleras noggrant. För andra användningsområden, kontakta vår säljsupport.	
Sanipex®-installationer	Installationen skall uppfylla kraven enligt svenska standarder, regelverk och riktlinjer. Vid behov måste även kraven från den lokala vattenleverantören följas. Vid installation av Sanipex MT®-systemet får endast monteringsverktygen för Sanipex MT® användas.	
Förläggningsmetoder	Synlig eller dold installation I kanaler och trummor I dubbelväggar och förtillverkade byggnadselement I omfattande och enkla distributionssystem	
Sanipex MT® rör	 <p>JRG Sanipex MT PE-X / AI / PE-X 16 x 2,25 Trinkwasser 70° C/10 bar</p>	
Sanipex MT® rörmärkning	JRG Sanipex MT® PE-X / AI / PE-X 16 x 2,25 Tappvatten 70 °C / 10 bar Värme 95 °C max DVGW DW-8501 BM0013  HO 34531 WA B01634 73 3N	Produktnamn Flerskiktsrör med metall Utvändig diameter x väggjocklek Arbetstemp och tryck för tappvatten Max temperatur momentant DVGW-nummer RAL-kvalitetsmärkning för GKR Ort och datum för tillverkning Best.nr. Intern fabrikskod

Sanipex MT®
rörkonstruktionSanipex MT® rör
Tekniska data

Beskrivning	Enhet	Sanipex MT® PE-X/Al/PE-X						
Rördimension	DN	12	15	20	25	32	40	50
Utvändig diameter	mm	16	20	26	32	40	50	63
Vägg tjocklek	mm	2,25	2,5	3	3	3,5	4	4,5
Invändig diameter	mm	11,5	15	20	26	33	42	54
Invändig volym	l/m	0,104	0,177	0,314	0,531	0,855	1,350	2,230
Rörvikt, tomt rör	g/m	134	185	285	393	605	886	1265
Rörvikt med vatten (10 °C)	g/m	238	362	603	928	1460	2236	3495
Drifttemperatur, kontinuerligt drift	°C	70 (50) år						
Max drifttemperatur	°C	95 (kortvarigt)						
Max drifttryck	bar	10						
Tryckluft	bar/°C	10 bar vid 40 °C						
Invändig ytråhet	µm	1,5						
Längdutvidgning	mm/mK	0,024						
Värmekonduktivitet	W/mK	0,43						
Rekommenderad bockningsradie		3,5 x d (med mall)/ 5 x d (utan mall)						
Egenskaper		hög korrosionsbeständighet, låg kalkavlagring						
		hög beständighet mot kryptöjning, smak- och luktneutralt						

Användningsförhållanden i
enlighet med SVGW och
DVGW
(DIN 1988/del 2)

	Övertryck vid drift [bar]	Temperatur °C	Årlig medeldrifttid [h]
Kallvatten ¹⁾	0 till 10 (variabel)	till 25	8760
Varmvatten ²⁾	0 till 10 (variabel)	till 60 till 85	8710 50

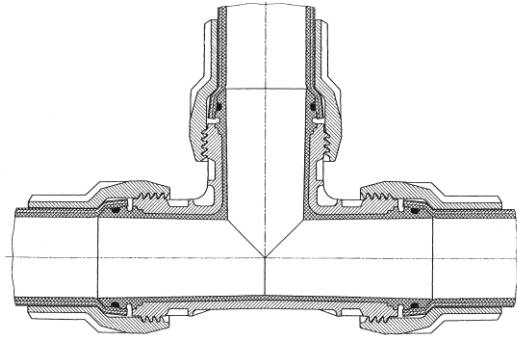
¹⁾ Referenstemperatur för krypbeständighet 20 °C

²⁾ Referenstemperatur för krypbeständighet 70 °C

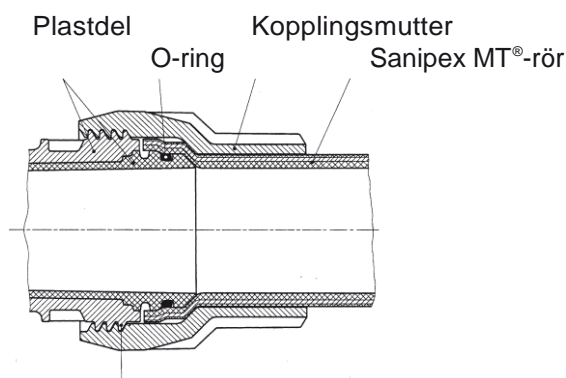
Vid dimensionering av plaströr för tappvattensystem i bostäder (kall- och varmvatten) skall 50-årsvärdet för den effektiva kryptöjningen i kryptöjningskurvan reduceras med en säkerhetsfaktor på 1,5 för grundformen tillämpas.

Sanipex MT® Plastkomponenter

PA GF 30% utvändig del/PPSU invändig del

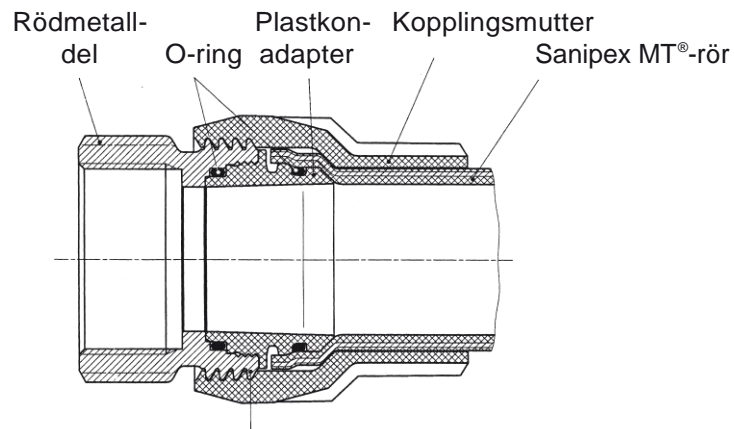


Sanipex MT® Patenterad konisk plast- koppling för flerskiktströr med metall



Trapetsgänga

Sanipex MT® patenterad konisk koppling med förmonterad plastkonsadapter för rödmetallkomponenter och kopplingsnipplar



Trapetsgänga

Den koniska kopplingen Sanipex MT® får endast dras med momentnyckeln!

Verktyg Monteringsverktygen används för montering av installationssystemet Sanipex MT®. Verktygen får inte användas för andra ändamål.

**Anmärkning****Drift och underhåll**

Följ alltid drifts- och underhållsinstruktionerna för monteringsverktyget Sanipex MT®.

Planeringshjälp Kontakta gärna vår lokala tekniska rådgivare eller vår säljsupport för hjälp med planeringsarbetet.

Kvalitetsmärkning och godkännanden Sanipex MT®-rören är elektriskt provade genom hela tillverkningsprocessen. All lång- och kortvarig provning utförs i Georg Fischers: s egna laboratorium, i enlighet med riktlinjerna i DVGWs arbetsblad W 542 – ”Flerskiktsrör i tappvattenanläggningar, krav och provning”. Provningsen övervakas av statliga materialprovning sinstitutet Darmstadt (MPA). Rörkopplingarna provas också av MPA Darmstadt och genomgår en årlig kvalitetskontroll.

Hygieniskt harmlöst Systemet Sanipex MT® har visat sig vara hygieniskt harmlöst. Provningsresultaten från DVGWs vattenteknikcenter (TZW) visar att plastkomponenterna i KTW-rekommendationer från Federala hälsomyndigheten i Tyskland och de grundläggande kraven i Federala institutet för livsmedelskontroll och livsmedelsforskning uppfyller kraven i ÖNORM B 5014, del 1. Plastkomponenterna i Sanipex MT® kontrolleras kontinuerligt i enlighet med KTWs rekommendationer.

Kemikaliebeständighet Komponenterna i systemen Sanipex® och Sanipex MT® har en i grunden hög kemisk beständighet mot:

- alla ingredienser i tappvatten enligt DIN 2000.
- desinfektions-, rengörings- och korrosionsskyddsmedel i enlighet med EUs dricksvattenförordning (Dricksvatten 2000).

Komponenterna i systemen Sanipex® och Sanipex MT® är endast i vissa fall beständiga mot klorerat vatten: Vattenkvaliteten (pH-värdet), vattnets ingredienser och driftförhållandena har en direkt påverkan på systemkomponenternas beständighet, framför allt vid klorerat vatten (även vid kortvarig klorering).

**Varning****Klor**

Vi fransäger oss allt ansvar vid användning inom områden där klorhalten är högre än 0,1 mg/l.

Vi rekommenderar användning av rör-i-rörssystemet Sanipex® på sådana platser. Detta system läggs på ett sådant sätt att byte av komponenter kan göras när som helst utan att byggnaden skadas. Rörstråk och stammar i Sanipex MT® skall dras lättåtkomliga.

**Varning****Byggnadsmaterial**

Systemkomponenterna i Sanipex® och Sanipex MT® måste skyddas mot kontakt med olja, fett, lösningsmedel, lim med lösningsmedel, tejp, skum och asfalt.

**Varning****Miljöpåverkan**

Vid installation i aggressiv miljö och/eller i rum med en miljö som inte kan styras måste komponenterna skyddas på lämpligt sätt.

Kontakta oss gärna om du behöver råd i dessa frågor.

Installationstemperatur	Systemet Sanipex MT® får endast installeras vid en temperatur på mellan -15 och +50 °C.
Längdutvidgning	Vid dragning av Sanipex MT®-rör måste hänsyn tas till längd- utvidgningen. Läs mer om detta i avsnittet om beräkningsprinciper.
Isolering	Sanipex MT®-rören måste isoleras för att undvika onödigt högt ljud. Sanipex MT®-rören måste isoleras för att förhindra kondens, uppvärmning och värmeförlust.

**Varning****Elektrisk hjälpvärme**

Elektrisk hjälpvärme kan användas i Sanipex MT®-installationer. Yttertemperaturen i systemet får emellertid inte överstiga 95 °C. Tejp som används i installationen får inte innehålla några lösningsmedel. Följ alltid tejp tillverkarens instruktioner.

Vattenvärmare	Högsta tillåtna temperatur i system för kontinuerlig drift anges i avsnittet med driftparametrar. Användning av genomflödesvärmare tillsammans med Sanipex MT®-rör har provats och är tillåtet. Rör och kopplingar skall vid användning av genomflödesvärmare skyddas med temperaturregulator eller temperaturvakt för att säkerställa att vattentemperaturen inte överstiger 95 °C. En säkerhetsventil som garanterar att trycket inte stiger till över 10 bar skall installeras.
Brand	Genomföringar genom brandcellsavskiljande konstruktioner tätas med brandskyddsmassa eller brandstrypare enligt tillverkarens anvisningar. För att undvika att branden sprids via värmeöverföring skall röret också isoleras med stenull minst 300 mm på vardera sidan om genomföringen. Röret skall fixeras i byggnadskonstruktionen för att förhindra att röret glider ur genomföringen. Vid montering av rör i utrymningsväg skall rören isoleras med isolering i den klass som motsvarar ytskiktsskassen på tak och väggar. Isolering i klass P1 för ytskiktsskassen 1 o.s.v.

UV-strålning Det yttre PE-X-röret har tillräckligt UV-skydd för fri dragning i byggnader. Sanipex MT®-systemkomponenter får emellertid inte utsättas för soljus utomhus under längre perioder.



**Anmärkning
Frostskydd**

Sanipex MT®-installationer skall vid risk för frost tömmas eller skyddas på annat sätt.

Jordning av elektriska anläggningar

Sanipex MT®-system kan inte användas som jordledare.

Provtryckning

Sanipex MT®-system skall provtryckas. Provtryckningen skall utföras i enlighet med lokala bestämmelser. Samtliga konkopplingar skall därvid kontrolleras visuellt.

Sanipex MT®-komponenter kombinerade med Sanipex MT®-rör i distributionssystem skall om möjligt provtryckas separat. Om detta inte är möjligt skall de provtryckas med PE-X-provtryckningsproceduren. (Systembeskrivning Sanipex®)

Systemet skall av hygienskäl tömmas i sin helhet efter provtryckning.

Provningsrapport

Resultaten från provtryckningen skall sammanställas i en provtryckningsrapport, som skall undertecknas av den som utfört och den som godkänt provtryckningen. Ett exempel på en sådan rapport finns i handboken.

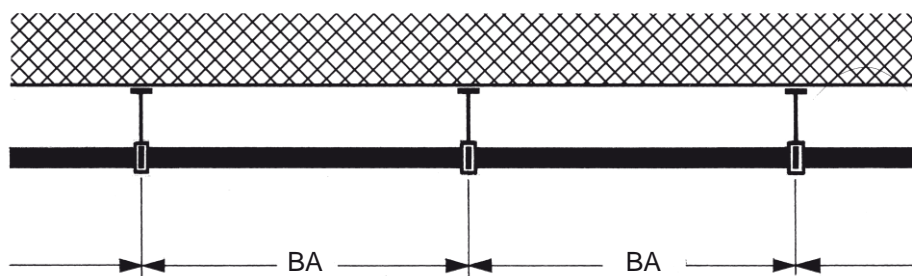
Driftstart

Tappvattenrör skall spolas ur noggrant i enlighet med gällande bestämmelser innan de tas i drift.

Rörklamning

Sanipex MT®-system kan monteras med Sanipex®-klammor eller andra på marknaden förekommande klammor. Fritt dragna Sanipex MT®-rör kräver normalt inga stödrännor, stödrör eller liknande. De skall monteras med de klamningsavstånd (BA) som visas i bilden på nästa sida.

Vi rekommenderar att Sanipex MT®-rör i system där förhöjd mekanisk påverkan kan förväntas och i system där de rekommenderade klamningsavstånden inte går att använda förstärks. Detta kan göras med på marknaden förekommande stödrännor, stödrör osv.



Klamningsavstånd BA

d	DN	BA i cm utan extra-förstärkning	BA i cm med extra-förstärkning	BA i cm vid förhöjd mekanisk påverkan och med extraförstärkning
16	12	100	200	100
20	15	100	200	100
26	20	150	200	150
32	25	200	300	200
40	32	200	300	200
50	40	250	350	250
63	50	250	350	250

Särskilda åtgärder skall vidtas vid höga krav på ljudisolering.



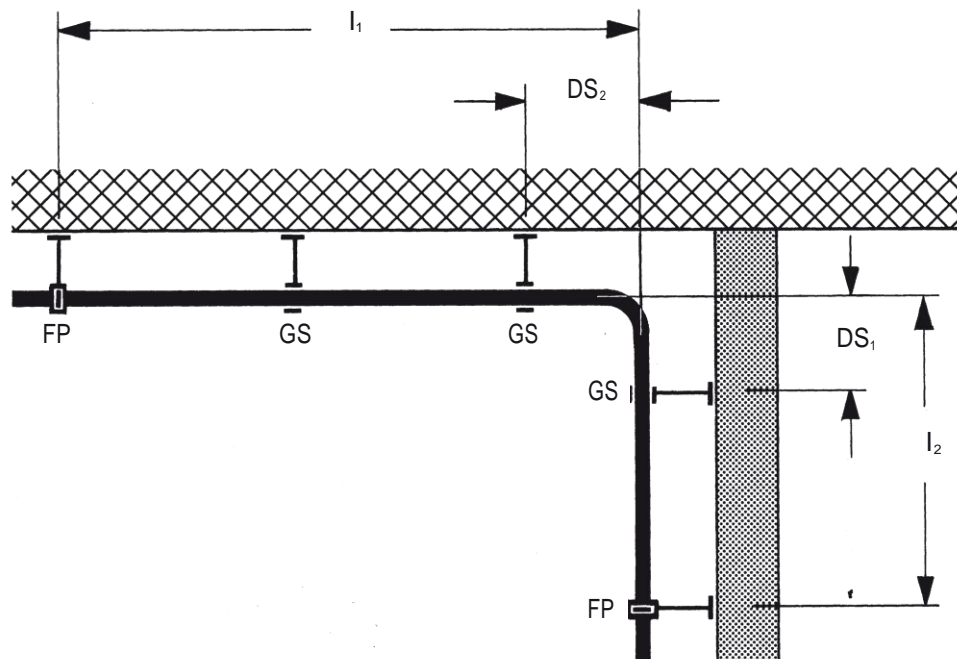
Varning

Längdutvidgning

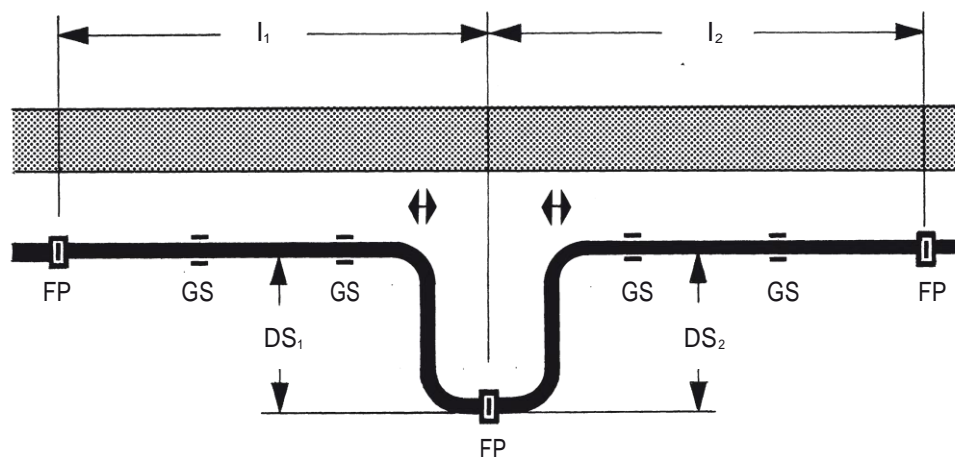
Längdutvidgning skall kompenseras med för den aktuella installationen lämpliga metoder.

Kompensering med
expansionskrök

Längdutvidgningen kompenseras genom ändring av rörriktning.

Kompensering med
expansionslyra

Längdutvidgning kompenseras med expansionslyra.



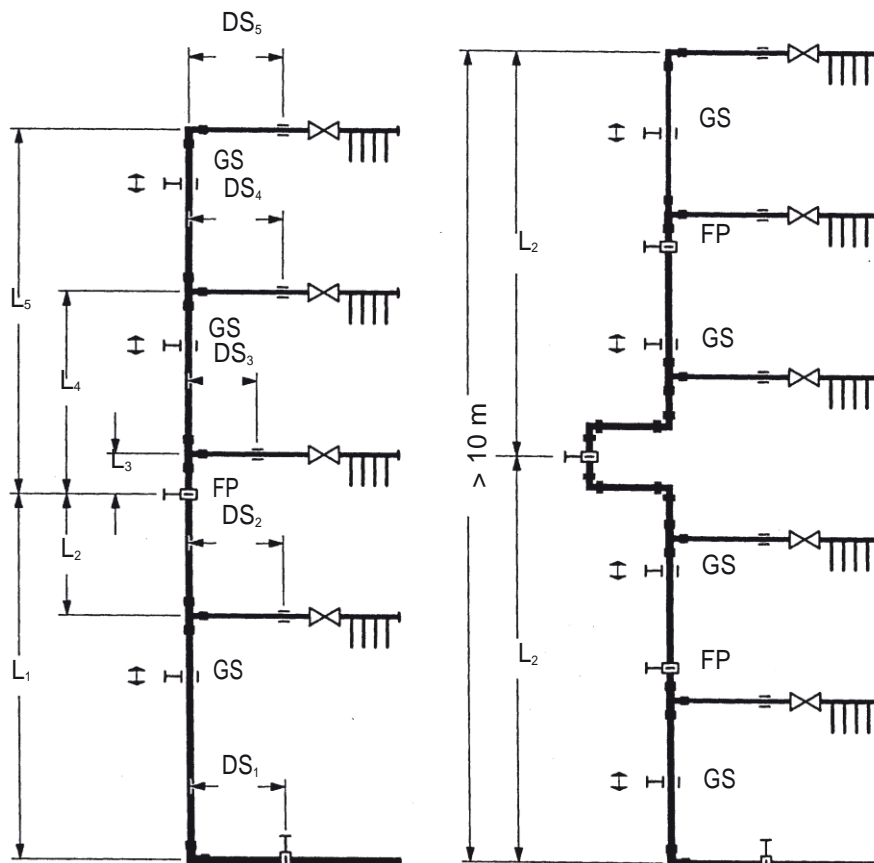
På sidan 26 finns instruktioner för dimensionering av expansionskrökar.

- l_1 / l_2 = rörlängd mellan fasta punkter och krök
 FP = fixpunkt
 DS_1 / DS_2 = expansionslyrans längd
 GS = (glidstöd) standardklamma med friktionshämmande inlägg eller antifriktionsklamma

Fixpunkter i stigare

Placering av fasta punkter och glidstöd i stigarledningar

L_1, \dots, L_5 = rörlängd mellan fixpunkt och T-rör eller vinkel
 FP = fixpunkt
 DS_1, \dots, DS_5 = linjär förändring
 GS = glidstöd



I stammar på upp till 5 m krävs varken expansionslyra eller fixpunkter.

I stammar på upp till 10 m krävs ingen expansionslyra, men en fixpunkt (FP) skall monteras mitt på stigaren.

I stammar på 10 m och längre skall en expansionslyra läggas in var tionde meter, med hjälp av lämpliga klammor (FP).



Observera!
Expansionssektion

Nödvändigt expansionsutrymme skall alltid säkerställas.

Sanipex MT®
fixpunkter

Expansionssektion med expansionslyra kompenserar för den linjära temperaturutvidgningen. Fixpunkter och glidstöd skall installeras för att säkerställa funktionen.

Fixpunkter

Fixpunkter kan läggas in på lämpliga platser med hjälp av fixeringsinsats i kombination med ett gummiklätt rörsvep. Fixeringsinsatsen griper tag i ytterhöljet på Sanipex MT®-röret.

Rördragning i schakt

Då Sanipex MT® installeras dolt i schakt ger värmeisolering normalt tillräckligt utrymme för temperaturutvidgningen.

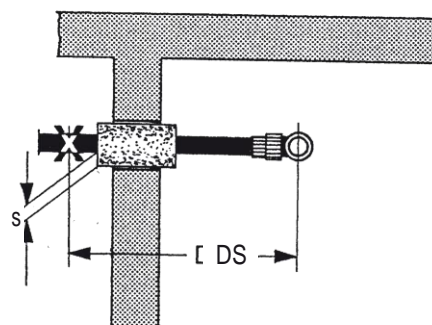
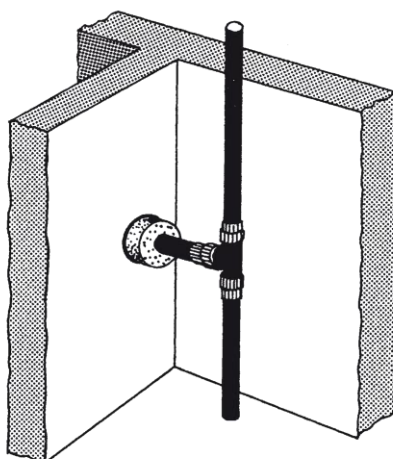
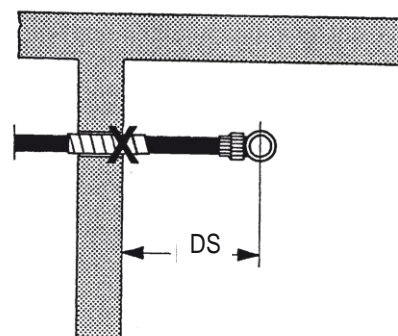
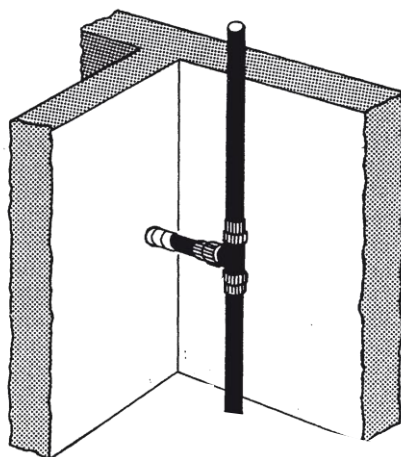
Exempel på expansionsarmens längd DS i schakt godtagen isolertjocklek

$$s = 1,5 \cdot \Delta l$$

s = minsta isoleringstjocklek

Δl = längdförändring p.g.a. termisk expansion

X = fixpunkt



Inbyggda Sanipex MT®- rör

Om Sanipex MT®-rören dras i skyddsror kan temperaturutvidgningen försummas.

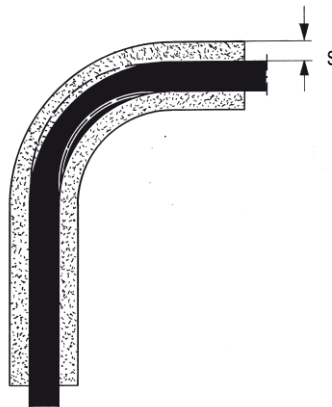
Sanipex MT®-rör utan skyddsror och som dras i vägg skall isoleras med ett mjukt isoleringsmaterial av följande skäl: för att ta upp temperaturutvidgningen, ljudisolera, förhindra kondens och för att förhindra uppvärmning eller nedkyllning av mediet.

För dolda Sanipex MT®-installationer är värmeisolering normalt tillräckligt för att klara temperaturutvidgningen.

$$s = 1,5 \cdot \Delta l$$

s = minsta isoleringstjocklek

Δl = förlängning

**Varning****Dragning i betong**

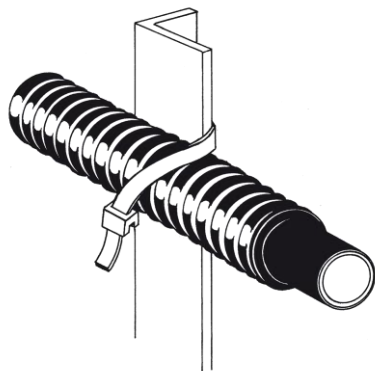
Sanipex MT®-rör får inte dras i betong i solida väggar och tak utan att skyddas.

Klamningsavstånd

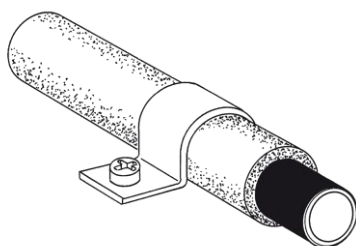
Sanipex MT®-rör med en diameter på 16-26 mm, draget i ytbeläggning eller i eller på ett betongskikt skall klammas var 80:e cm. Hänsyn skall tas till den linjära expansionen.

Rörklamning

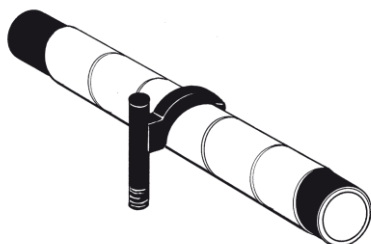
Sanipex MT®-rör med en diameter på 16-26 mm kan fästas med olika sorters rörklammor.



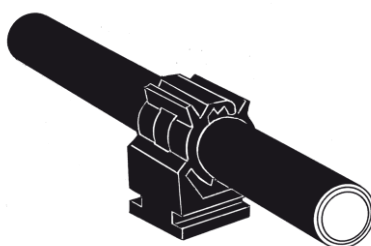
Spännband i plast



Rörklamma i plast för skyddsror



Enkel eller dubbel klamma i plast



Rörclip

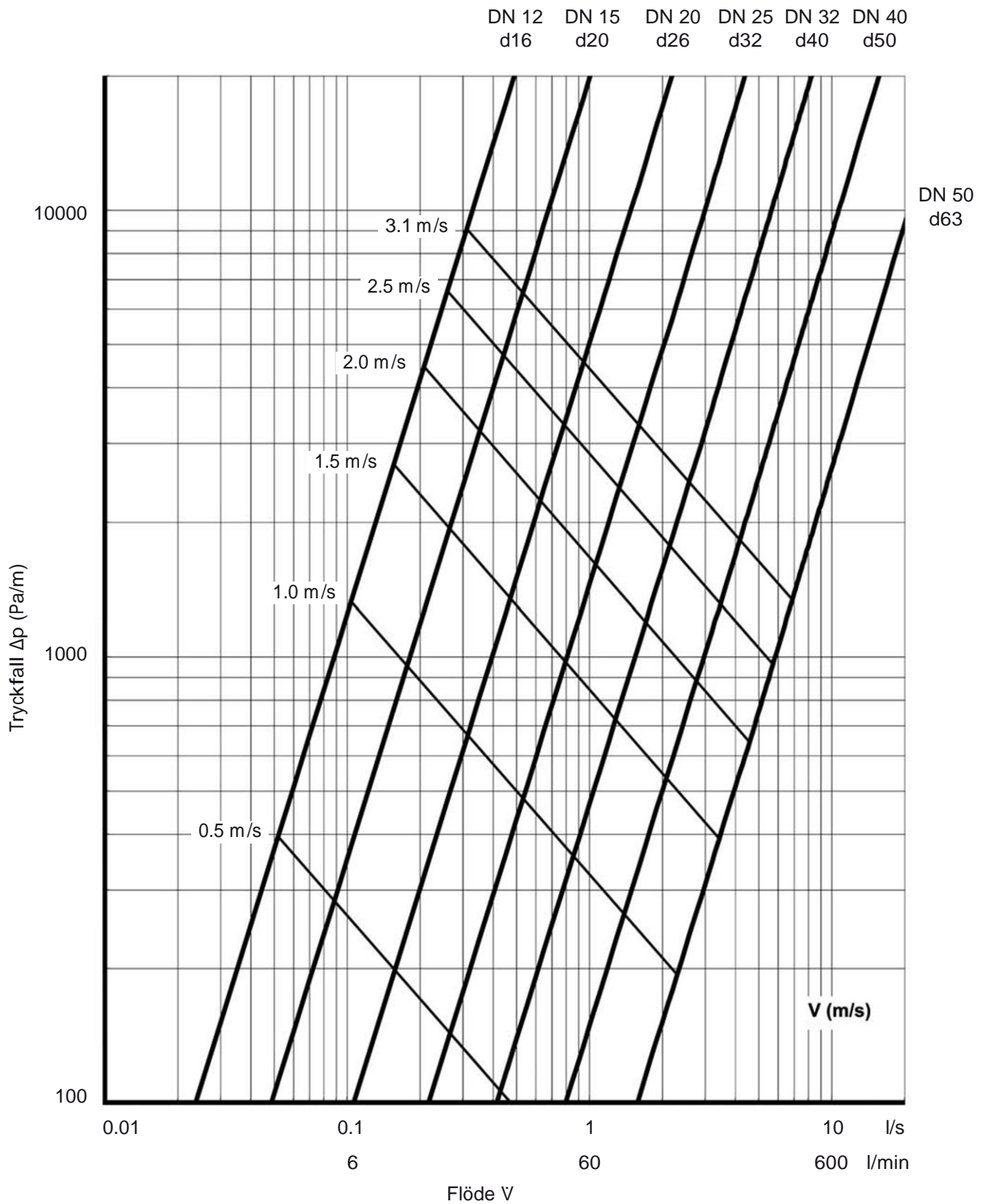
Normflöden vid tappställe

Tappställe	Normflöde, l/s
För vardera varm- och kallvatten	
Badkar	0,3 l/s
Diskbänk	0,2 l/s
Dusch	0,2 l/s
Tvättlåda	0,2 l/s
Utslagsback	0,2 l/s
Tvättställ	0,2 l/s
Bidé	0,1 l/s
För enbart kallvatten	
Hushållstvättmaskin (≤ 5 kg)	0,2 l/s
Vattenklosett	0,1 l/s
Tappventil vid golvbrunn och gårdsbevattning till småhus	0,2 l/s
För varm- eller kallvatten	
Hushållsdiskmaskin	0,2 l/s

Beräkning av sannolikt flöde

Summerat normflöde Q _N (l/s)			Sannolikt flöde Q _s (l/s)
Högsta enskilda flöde 0,1l/s	Högsta enskilda flöde 0,2l/s	Högsta enskilda flöde 0,3l/s	
0,1			0,10
0,2			0,15
0,4	0,2		0,20
0,8			0,25
1,3	0,5	0,3	0,30
1,8	0,9		0,35
2,5	1,4	0,4	0,40
3,4	1,9	1,0	0,45
4,0	2,5	1,4	0,50
5,0	3,4	2,0	0,55
6,0	4,0	2,5	0,60
7,0	5,0	3,5	0,65
8,0	6,4	4,5	0,70
9,0	6,9	5,0	0,75
10,0	8,0	6,0	0,80
12,5	9,0	7,0	0,85
13,0	9,9	8,0	0,90
13,5	11,2	9,0	0,95
16,0	13,5	11,0	1,00
	14,9	12,0	1,05
	15,7	13,0	1,10
	16,5	14,0	1,15
	19,0	16,0	1,20
	20,0	17,0	1,25
	21,8	19,0	1,30
	25,0	22,0	1,40
	27,0	24,0	1,50
	32,0	28,0	1,60
	33,0	30,0	1,70
	38,0	35,0	1,80
	40,0	37,0	1,90
	43,0	40,0	2,00
	48,0	45,0	2,10
	58,0	52,0	2,30
	64,0	60,0	2,50
	72,0	68,0	2,70
	87,0	80,0	3,00
	100,0	97,0	3,40
	127,0	122,0	4,00
	149,0	144,0	4,50

Tryckfallsnomogram för Sanipex MT®-rör i dimensionerna d16 - d63 / DN12 - DN50



Vattentemperatur 10 °C
 Värdena beräknade i enlighet med DIN 1988, del 3, med en ytråhet i rörväggen på $k = 0,007$ mm






Tryckfall i Sanipex MT®-rör

Friktionstryckfallet R och den beräknade flödes hastigheten v som en funktion av det sannolika flödet.

Rördimension d	16		20		26		32		40		50		63	
Nominell diameter DN	12		15		20		25		32		40		50	
Flöde Qs	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v
l/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s
0,01	30	0,1	10	0,1										
0,02	80	0,2	20	0,1	10	0,1								
0,03	170	0,3	50	0,2	10	0,1								
0,04	270	0,4	80	0,2	20	0,1								
0,05	400	0,5	110	0,3	30	0,2								
0,06	550	0,6	160	0,3	40	0,2								
0,07	720	0,7	200	0,4	50	0,2								
0,08	910	0,8	260	0,5	70	0,3								
0,09	1110	0,9	310	0,5	80	0,3								
0,10	1340	1,0	380	0,6	100	0,3	30	0,2	10	0,1				
0,15	2730	1,4	760	0,8	190	0,5	60	0,3	20	0,2				
0,20	4540	1,9	1270	1,1	320	0,6	90	0,4	30	0,2				
0,25	6760	2,4	1880	1,4	470	0,8	140	0,5	40	0,3				
0,30	9390	2,9	2600	1,7	650	1,0	190	0,6	60	0,4				
0,35			3420	2,0	860	1,1	240	0,7	80	0,4				
0,40			4340	2,3	1090	1,3	310	0,8	100	0,5				
0,45			5370	2,5	1340	1,4	380	0,8	120	0,5				
0,50			6490	2,8	1620	1,6	460	0,9	150	0,6	50	0,4		
0,55					1920	1,8	540	1,0	170	0,6	50	0,4		
0,60					2240	1,9	630	1,1	200	0,7	60	0,4		
0,65					2580	2,1	730	1,2	230	0,8	70	0,5		
0,70					2950	2,2	830	1,3	270	0,8	80	0,5		
0,75					3340	2,4	940	1,4	300	0,9	90	0,5		
0,80					3760	2,5	1060	1,5	340	0,9	110	0,6		
0,85					4190	2,7	1180	1,6	370	1,0	120	0,6		
0,90					4650	2,9	1310	1,7	410	1,1	130	0,6		
0,95					5120	3,0	1440	1,8	460	1,1	140	0,7		
1,00							1580	1,9	500	1,2	160	0,7	50	0,44
1,05							1720	2,0	550	1,2	170	0,8	50	0,46
1,10							1870	2,1	590	1,3	190	0,8	60	0,48
1,15							2030	2,2	640	1,3	200	0,8	60	0,30
1,20							2190	2,3	690	1,4	220	0,9	70	0,52
1,25							2360	2,4	750	1,5	230	0,9	70	0,55
1,30							2530	2,4	800	1,5	250	0,9	80	0,57
1,40							2890	2,6	910	1,6	290	1,0	90	0,61
1,50							3280	2,8	1030	1,8	320	1,1	100	0,65
1,60							3690	3,0	1160	1,9	360	1,2	110	0,70
1,70									1290	2,0	400	1,2	120	0,74
1,80									1440	2,1	450	1,3	140	0,79
1,90									1580	2,2	490	1,4	150	0,83
2,00									1740	2,3	540	1,4	160	0,87
2,10									1900	2,5	590	1,5	180	0,92
2,20									2060	2,6	640	1,6	190	0,96
2,30									2240	2,7	700	1,7	210	1,00
2,40									2420	2,8	750	1,7	230	1,05
2,50									2600	2,9	810	1,8	240	1,09
2,60									2800	3,0	870	1,9	260	1,14
2,70											930	1,9	280	1,18
2,80											990	2,0	300	1,22
2,90											1060	2,1	310	1,27
3,00											1120	2,2	330	1,31
3,10											1190	2,2	350	1,35
3,20											1260	2,3	370	1,40
3,30											1340	2,4	390	1,44
3,40											1410	2,5	420	1,48
3,50											1490	2,5	440	1,53
3,60											1560	2,6	460	1,57
3,70											1640	2,7	480	1,62
3,80											1730	2,7	510	1,66
3,90											1810	2,8	530	1,70
4,00											1900	2,9	550	1,75
4,10											1980	3,0	580	1,79
4,20											2070	3,0	600	1,83

Underlag: Referenstemperatur +10 °C
Rörets ytråhet 0,007

Tryckfall i Sanipex MT®-systemkomponenter

Dimension	Symboler	Z-värden (-)	Motsvarande rörlängder (m)				
			d16	d20	d26	d32	d40
DN		ζ	12	15	20	25	32
Innerdiam.			11,5	15	20	26	33
90°-krök		0,7	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0
45°-krök		0,5	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7
Motsvarande T-rör (genomflöde)		0	0,08	0,09	0,10	0,12	0,14
Motsvarande T-rör (avledning)		1,6	0,7	0,8	1,2	1,5	2,2
Lutande sätesventil		1,5	0,4	1,3	1,5	1,6	2,1

Tömningstider

Utloppstiderna kan beräknas med följande ekvation:

$$\Delta t = \frac{V \cdot l}{\dot{V}}$$

Δt	= Utloppstid i sekunder	[s]
V	= Volym per m rör	[l/m]
l	= Rörlängd i meter	[m]
\dot{V}	= Flöde i liter per sekund	[l/s]

Flöde l/s		0,07		0,1		0,15		0,2		0,3		0,4		0,6	0,8
Rördimension d		16	20	16	20	16	20	16	20	16	20	16	20	20	20
Nominell diameter DN		12	15	12	15	12	15	12	15	12	15	12	15	15	15
Invändig rördiameter		11,5	15,0	11,5	15,0	11,5	15,0	11,5	15,0	11,5	15,0	11,5	15,0	15,0	15,0
Rörlängd i m	1	1,5	2,5	1,0	1,8	0,7	1,2	0,5	0,9	0,3	0,6	0,3	0,4	0,3	0,2
	2	3,0	5	2,1	3,5	1,4	2,4	1,0	1,8	0,7	1,2	0,5	0,9	0,6	0,4
	3	4,5	7,6	3,1	5,3	2,1	3,5	1,6	2,6	1,0	1,8	0,8	1,3	0,9	0,7
	4	5,9	10,1	4,2	7,0	2,8	4,7	2,1	3,5	1,4	2,4	1,0	1,8	1,2	0,9
	5	7,4	12,6	5,2	8,8	3,5	5,9	2,6	4,4	1,7	2,9	1,3	2,2	1,5	1,1
	6	8,9	15,2	6,2	10,6	4,2	7,1	3,1	5,3	2,1	3,5	1,6	2,7	1,8	1,3
	7	10,4	17,7	7,3	12,4	4,8	8,3	3,6	6,2	2,4	4,1	1,8	3,1	2,1	1,5
	8	11,9	20,2	8,3	14,2	5,5	9,4	4,2	7,1	2,8	4,7	2,1	3,5	2,4	1,8
	9	13,4	22,7	9,4	15,9	6,2	10,6	4,7	8,0	3,1	5,3	2,3	4,0	2,7	2,0
	10	14,8	25,3	10,4	17,7	6,9	11,8	5,2	8,8	3,5	5,9	2,6	4,4	3,0	2,2
	11	16,3	27,8	11,4	19,5	7,6	13,0	5,7	9,7	3,8	6,5	2,9	4,9	3,2	2,4
	12	17,8	30,3	12,5	21,2	8,3	14,2	6,2	10,6	4,2	7,1	3,1	5,3	3,5	2,7

Vattenvolym i Sanipex MT®-rör

Rördimension d	DN	Rörmått i mm	Volym i liter per m
16	12	16 x 2,25	0,104
20	15	20 x 2,5	0,177
26	20	26 x 3,0	0,314
32	25	32 x 3,0	0,531
40	32	40 x 3,5	0,855
50	40	50 x 4,0	1,350
63	50	63 x 4,5	2,230

Värmeförlust i Sanipex MT[®]-rör

Standard MT-rör
Värmeförlust Q (W/m)

DN 50
d63

DN 40
d50

DN 32
d40

DN 25
d32

DN 20
d26

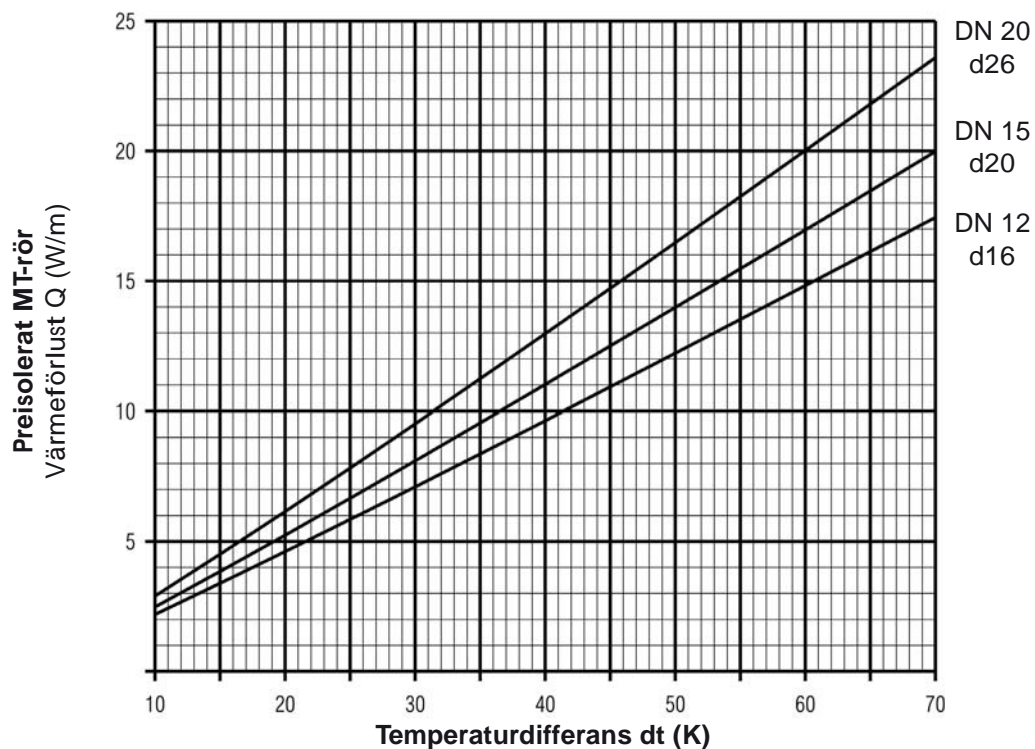
DN 15
d20

DN 12
d16

DN 15 / d20
i skyddsror

DN 12 / d16
i skyddsror

Temperaturdifferans dt (K)



Isolering av dricksvattensystem

Kallvattenrör

Skydd mot kondens och oönskad uppvärmning I nedanstående tabell visas vid vilken lufttemperatur kondens bildas på oisolerat rör vid olika relativ fuktighet, pga att rörets temperatur är lägre än daggpunkten (temperatur på dricksvattenrör: +10 °C). Det framgår av tabellen att kondens sommartid bildas redan vid förhållandevis låg fuktighet (fetstil och grå bakgrund).

Detta innebär att kondensskydd nästan alltid behövs.

Dagg punkt vid olika lufttemperaturer (°C) och luftfuktighet (%).

Lufttemperatur °C	Luftens daggpunkt (°C) vid en relativ fuktighet på:						
	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %
10	-6	-2,6	0	2,6	4,8	6,7	8,4
15	-2,2	1,5	4,7	7,3	9,6	11,6	13,4
20	1,9	6	9,3	12	14,4	16,4	18,3
25	6,2	10,5	13,9	16,7	19,1	21,3	23,2
30	10,5	14,9	18,4	21,4	23,9	26,1	28,2

Kallvattenrör måste dessutom skyddas mot oönskad uppvärmning i enlighet med BBR 99.

Varmvattenrör

För varmvattenrör gäller bestämmelser enligt BBR 2006.

Linjär expansion

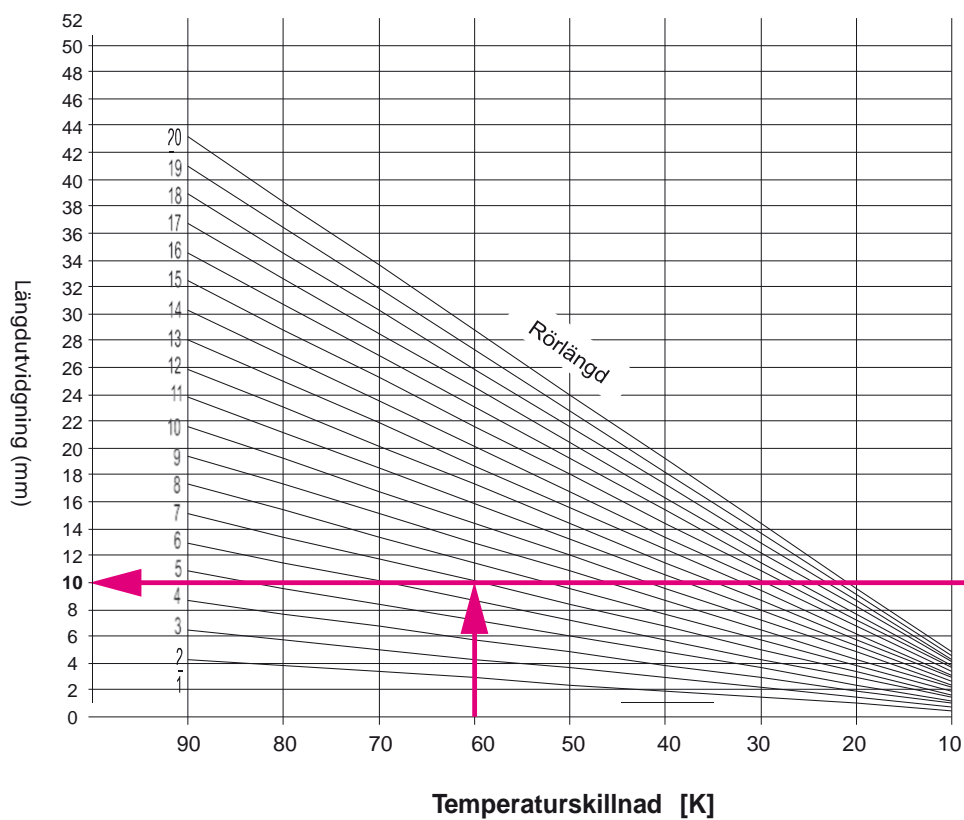
Diagram över den linjära expansionen

- Linjär temperaturutvidgning i Sanipex MT®-rör
- Beräkning av linjär expansion

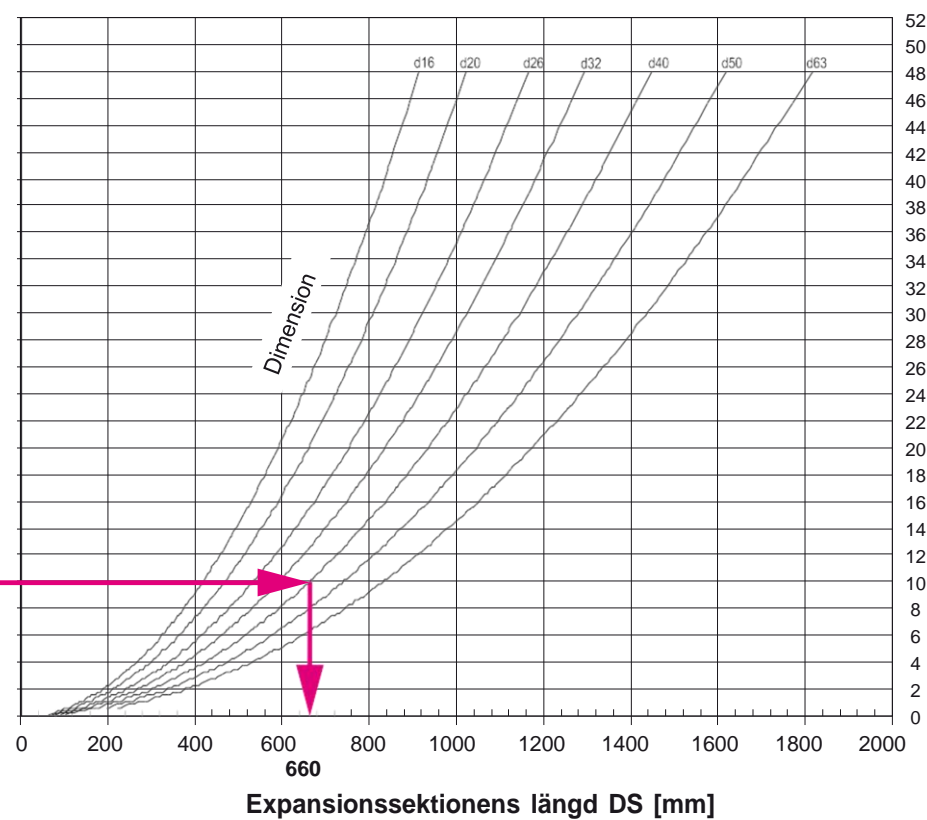
Exempel

- | | |
|----------------------|----------------------|
| Rörlängd: | 7 m |
| Temperaturdifferens: | 60 K (10 till 70 °C) |
| ⇒ Linjär förändring: | ~ 10 mm |
| Rördimension: | d 40 |
| ⇒ Expansionssektion: | ~ 660 mm |

Linjär förändring pga temperaturen i Sanipex MT®-rör



Bestämning av expansionssektionens längd



**Temperatur-
utvidgning i
Sanipex MT[®]-rör**

Temperaturutvidgning i Sanipex MT[®]-rör i förhållande till rörets temperatur och längd, förutsatt att rören är installerade utan resistans.

Koefficient för linjär expansion $\alpha = 0,024$ mm/mK

Den linjära förändringen kan beräknas med följande ekvation

$$\Delta l = \alpha \cdot l \cdot \Delta$$

α = Koefficient för linjär expansion (mm/K)

l = Installerad rörlängd

Δ = Temperaturdifferens

Δl = längdförändring i mm

**Expansionssektionens
längd (linjär balans)**

Ekvation för beräkning av expansionssektionens längd:

$$DS = C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}$$

DS = expansionskrökens längd

d = utvändigt diameter på Sanipex MT[®]-rör i mm

Δl = längdförändring i mm

C = Materialkonstant

($C = 33$ för Sanipex MT[®]-rör)

Sanipex MT® Installation med uppkragningsverktyg



Kapa röret med rörskäraren.



Skjut på kopplingsmuttern på Sanipex MT®-röret.



Skjut in rörändan i uppkragningsverktyget så långt det går och vrid ner låsarmen. Starta expansionsprocessen genom att trycka lätt på startknappen (4) på hydraulenheten.



Öppna låsarmen och ta ur det uppkragade Sanipex MT®-röret från uppkragningsverktyget.



Anm

Avbryta uppkragningsprocessen

Tryck på startknappen igen för att avbryta processen. Hydraulverket måste stängas av och stättas på igen med huvudbrytaren efter avbrott.



Anm

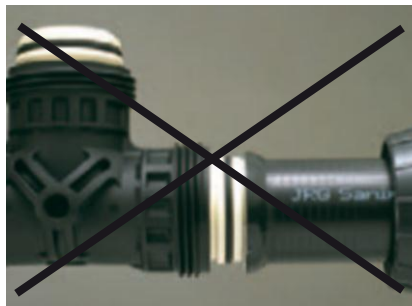
Verktogsbyte

Uppkragningsverktyget skall sitta kvar under hela uppkragningsprocessen. Processen är klar när uppkragningskonan är helt tillbakadragen.

Korrekt kopplingsskarv



Felaktig kopplingsskarv



Kontroll av flänsning

O-ringen i kopplingen skall vara helt täckt av uppkragningen.



Varning

Felaktig uppkragning

Felaktig uppkragning rörläns får **inte** göras om.



Anslut det uppkragade Sanipex MT®- röret på Sanipex MT®-kopplingen. Dra åt kopplingsmuttern för hand.



Dra fast kopplingsmuttern med momentnyckeln så mycket att det hörs ett klickljud från nyckeln. Håll fast Sanipex MT®-kopplingen med mothållsnyckeln vid åtdragningen.

Hydraulenheten skall stängas av vid byte från uppkragningsverktyg till bockningsverktyg.



Anm

Momentnycklar

Momentnycklarna Sanipex MT® är endast avsedda för åtdragning av kopplingsmuttrarna i Sanipex MT®-kopplingarna. Respektive moment är inställda på fabriken och kräver, vid rätt användning, ingen ytterligare justering.



Varning

Fel på momentnycklar

Vi rekommenderar att felaktig eller skadad momentnyckel byts ut mot ny.



Varning

Reparation av momentnycklar

Sanipex MT®-momentnycklar får endast repareras av tillverkaren.

**Sanipex MT®
Montering av uppkragningsverktyget d50 + d63**

Trä uppkragningsmatrisen över axeln.



Dra åt fingerskruven för hand.



Fastspänningenheten skjuts över styrpin-
narna (Handtaget längst bort från arbets-
cylindern).



Dra åt den främre fingerskruven för hand.
Uppkragningsverktyget är klart för an-
vändning.

**Anmärkning**

Kontrollera att uppkragningsmatrisen har samma dimension som spännbackarna (se färgmärkning).

Sanipex MT® Installation d50 + d63 (med hydrauliskt uppkragningsverktyg)



Skjut in rörändan i uppkragningsverktyget så långt det går och vrid ner låsarmen. Starta expansionsprocessen genom att trycka lätt på startknappen på hydraulenheten.

Vänta minst 10 sek. efter att hydraulenheten tystnat innan låsarmen öppnas, för att inte uppkragningsmatrisen skall fastna i röret.

Uppkragningsverktyget kan också spännas fast i ett skruvstöd enligt bilden ovan.



Varning

Rörändan skall inte fhasas eller avgradas, då blir flänsen för lång! Undantaget är om röret inte kapats med röravskärare innan uppkragningen, då skall rörändan rensas från spåner med en lätt avgradning.



Anmärkning

Kontrollera att röret pekar rakt in vid fastspänning av röret i uppkragningsverktyget.



Anmärkning

Åtdragning av kopplingsmutter görs enligt instruktion på sid. 28.



Anmärkning

Visuell kontroll att kopplingen är tillräckligt åtdragen (d50+d63).



Låsringen synlig =
Kopplingen är inte tillräckl. åtdragen.



Låsringen syns inte = OK

Sanipex MT® Installation med uppkragningstång

Installationsbeskrivningen gäller även för Sanipex® PE-X-rör.



Röri dimensionerna d16 och d20 kapas till önskad längd med multisaxen.



Trä på kopplingsmuttern på Sanipex MT®-röret, lägg in den i uppkragnings-tången och tryck in uppkragningslås-handtaget. Uppkragningsmatisens och hållarens storlek är anpassade till rörets dimension.



Kraga upp änden genom att dra in arbetshandtaget.



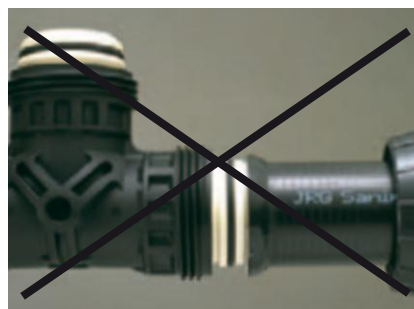
Släpp upp arbetshandtaget för att lossa den uppkragade röränden.

Vid inkoppling av Sanipex (PE-X)-rör skall kopplingarna färdigställas omedelbart.

Korrekt kopplings skarv



Felaktig kopplings skarv



Kontroll av flänsning

O-ringen i kopplingen skall vara helt täckt av rörflänsen.



Varning

Felaktig uppkragning

Felaktig uppkragning får **inte** göras om.



Anslut det uppkragade Sanipex MT®- röret på Sanipex MT®-kopplingen. Dra åt kopplingsmuttern för hand.



Dra fast kopplingsmuttern med momentnyckeln tills ett klick hörs. Håll fast Sanipex MT®-kopplingen med mothållsnyckeln vid behov.

Följande rör kan kopplas ihop med Sanipex MT®-kopplingar med hjälp av uppkragningstången.

GF nr 351616702 / 351620702 Sanipex MT®-rör 16+20mm i raka 5 meters längder

GF nr 351616712 / 351620712 Sanipex MT®-rör 16+20mm i raka 3 meters längder.

GF nr 351616714 / 351620714 Sanipex MT®-rör 16+20mm vita rör på rulle.

GF nr 351616634 / 351620734 Sanipex MT®-rör 16+20mm vira med skyddsrör.

GF nr 351616735 / 351620735 Sanipex MT®-rör 16+20mm vita rör på rulle med isolering.

GF nr 355639601 / 355639701 Sanipex®-rör 16+20mm PEX på rulle, med skyddsrör

GF nr 355639611 / 355639711 Sanipex®-rör 16+20mm PEX på rulle med skyddsrör och isolering

**Anm****Momentnycklar**

Momentnyckeln Sanipex MT® är endast avsedd för ådragningskoppling av Sanipex MT®-kopplingar. Respektive moment är inställda på fabriken och kräver, vid rätt användning, ingen ytterligare justering.

**Varning****Fel på momentnycklar**

Vi rekommenderar att felaktig eller skadad momentnyckel byts ut mot ny.

**Varning****Reparation av momentnycklar**

Sanipex MT®-momentnycklar får endast repareras av tillverkaren.

Sanipex MT® bockningsprocess



Markera bockningsområdet.



Fäst bockningsvinkeln och justera sliden till önskat mått och dra åt justerskruven. Ställ in rätt dimension och vinkel enligt skalan och vrid åt låsskruven.



Lägg in röret i bockningsskenan (tänk på var bockningens mittpunkt skall vara). Observera! Linjera mothållen i bocknings-skenans riktning innan bockningen påbörjas.



Tryck på bockningsverktygets startknapp och håll den intryckt. Bockningsverktyget avslutar bockningsprocessen automatiskt när inställd bockningsvinkel har nåtts. Du kan när som helst släppa startknappen för att avbryta bockningen. Återuppta bockningen och fullfölj den genom att återigen tryck in startknappen och hålla den intryckt.

**Fara****Tänk på risken för klämskador!**

Bockningsverktyget kan endast köras med startknappen och med kontrollkabeln ansluten.

**Anm****Bockningsområde**

Tänk på att det behövs ett visst fritt utrymme för röränden vid bockning.

Sanipex MT® Bockningsteknik

Fri manuell bockning

Sanipex MT®-rör i dimensionerna d16 och d20 kan bockas för hand. Var då noga med att **bockningsradien inte är mindre än 5 x d**. Tillse att röret inte får ett ovalt tvärsnitt.

Normal kommersiellt tillgängligt bockningsverktyg eller bockningsfjäder

Vanliga rörbockningsverktyg kan användas. Var då noga med att **bockningsradien inte är mindre än 5 x d**. Bockningsmallen skall passa rörets diameter.

Sanipex MT® bockningsverktyg

Sanipex MT® bockningsverktyg har en **bockningsradie på 3,5 x d**. Med hydraulverktyget kan rör med dimensionerna d16 till d40 bockas. Med det manuella verktyget kan rör med dimensionerna d16 till d20 bockas.

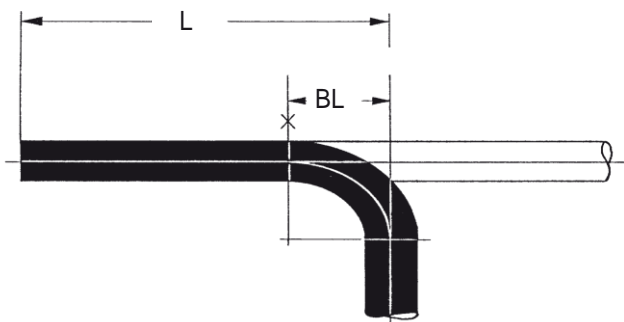
Tabell för
30°, 45°, 60°, 90°
rörbockning
Bockningsradie 3,5 x d

Dimension	DN	Bockningsradie	Bygglängd - 90 grader	Hydrauliskt bockningsverktyg	Mall för manuell bockning				
				BL 90° 1/6 av bygglängd för 90 graders vinkel	BL 90° 2/3 av bygglängd för 90 graders vinkel	BL 60° 1/3 av bygglängd för 60 graders vinkel	BL 45° 1/4 av bygglängd för 45 graders vinkel	BL 30° 1/6 av bygglängd för 30 graders vinkel	
mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
16	12	56	88	15	59	30	22	15	
20	15	70	110	18	73	37	28	18	
26	20	91	143	24					
32	25	112	176	25					
40	32	140	220	33					

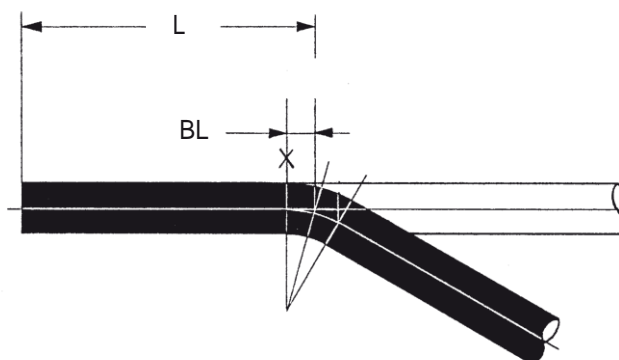


Anm Vinkelavvikelser

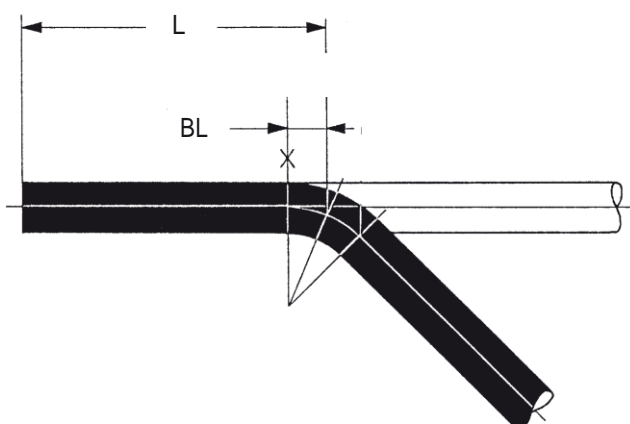
Konstruktionsbetingade vinkelavvikelser har beaktats.

Bockning med mall för manuell bockning (med bockens start i början av röret)**90-gradersbock**

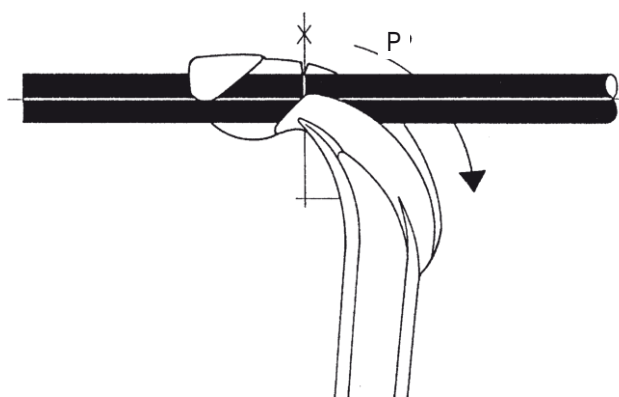
Mät ut längden du vill ha på röret och markera var på röret du vill ha centrum på bocken (L). Dra ifrån bockens bygglängd (BL), se tabellen på sidan 33. Gör en ny markering. Denna markering är bockens startpunkt.

**30-gradersbock**

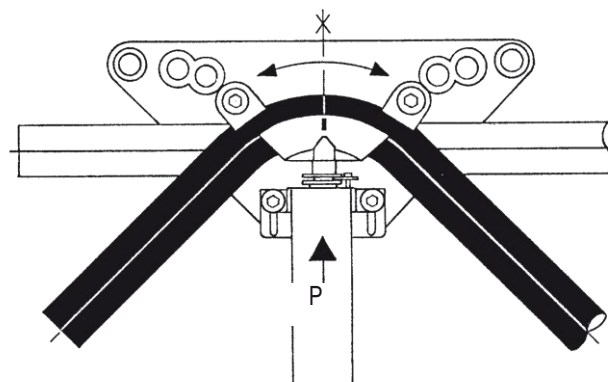
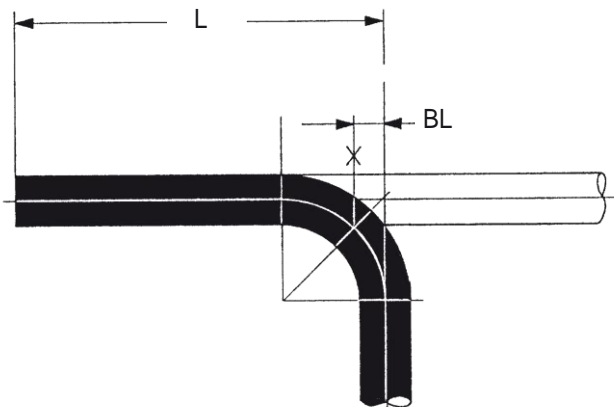
Lika tidigare men observera att det är en annan bygglängd för 30° bock.

**45-gradersbock**

Lika tidigare men observera att det är en annan bygglängd för 45° bock..

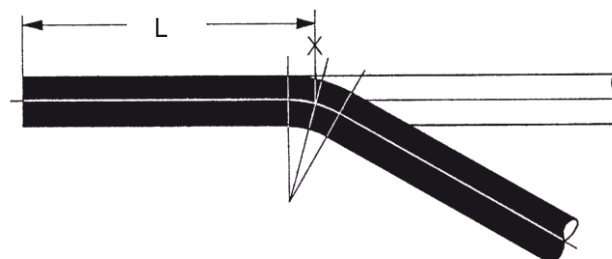
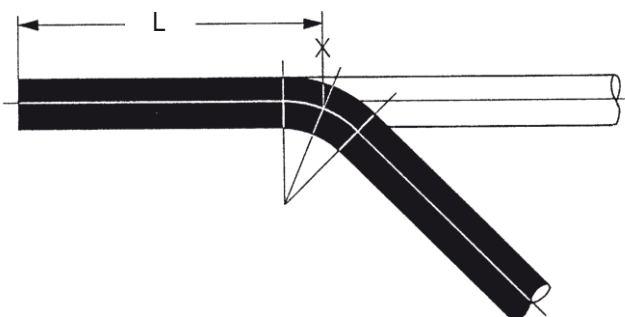


Lägg röret i handbocken och se till så att böjens startpunkt stämmer överens med markeringen på handbocken.

Bockning med mall för hydraulisk bockning (med bockens start mitt på röret)**90-gradersbock**

Mät ut längden du vill ha på röret och markera var på röret du vill ha centrum på bocken (L). Dra ifrån bockens bygglängd (BL), se tabellen på sidan 33. Gör en ny markering. Denna markering är bockens mittpunkt.

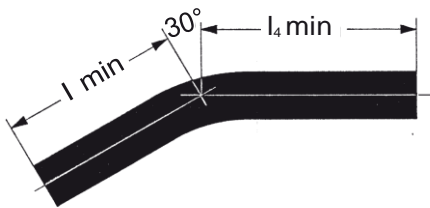
Lägg röret i bockningsmallen. Justera kurvans mittpunkt till märkningen. Bocka röret.

**45-gradersbock, 30-gradersbock**

Genom att bocka mitt på rörlängden kan den geometriska längdförändringen ignoreras.

Kombinering av minsta tillåtna bockningsradier (utan kopplingar)

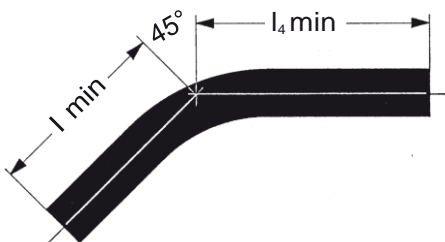
30-gradersvinkel i flerskiktströr, bockningsradie = 3,5 x d (med hydrauliskt bockningsverktyg)



vinkel α	Dim	16	16*	20	20*	26	32	40
	DN	12	12	15	15	20	25	32
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
30°	l _{3 min}	60	65	65	68	80	102	115
	l _{4 min}	60	65	65	68	80	102	115

* med uppkragningstång

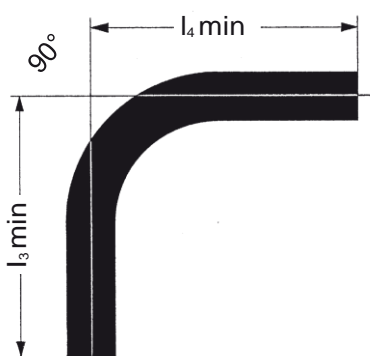
45°-gradersvinkel i flerskiktströr, bockningsradie = 3,5 x d (med hydrauliskt bockningsverktyg)



vinkel α	Dim	16	16*	20	20*	26	32	40
	DN	12	12	15	15	20	25	32
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
45°	l _{3 min}	63	68	63	66	90	98	139
	l _{4 min}	63	68	63	66	90	98	139

* med uppkragningstång

90-gradersvinkel i flerskiktströr, bockningsradie = 3,5 x d (med hydrauliskt bockningsverktyg)



vinkel α	Dim	16	16*	20	20*	26	32	40
	DN	12	12	15	15	20	25	32
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
90°	l _{3 min}	91	96	108	111	136	165	215
	l _{4 min}	91	96	108	111	136	165	215

* med uppkragningstång

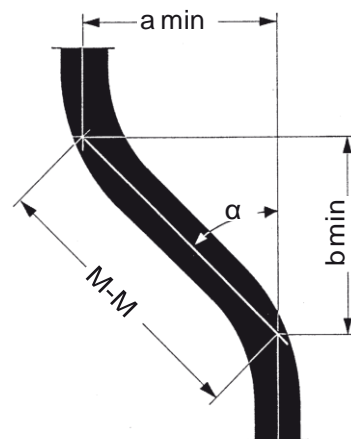
Minimimått på rakt rör med MT-muttrar



Mått	Dim	16	16*	20	20*	26	32	40
	DN	12	12	15	15	20	25	32
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
	l _{min}	71	75	87	90	114	137	164

* med expansionstång 4804

Grundkombination av flerskiktströr med bockningsradie = 3,5 x d (med hydrauliskt bockningsverktyg)



vinkel α	Dim	16	16*	20	20*	26	32	40
	DN	12	12	15	15	20	25	32
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
30°	a _{min}	65	40	65	45	87	112	130
	b _{min}	113	69	113	78	151	194	225
	M-M	130	80	130	90	174	224	260
45°	a _{min}	103	63	111	80	141	163	215
	b _{min}	103	63	111	80	141	163	215
	M-M	146	89	159	113	199	230	304
60°	a _{min}	130	80	138	106	176	220	287
	b _{min}	75	46	80	61	102	127	166
	M-M	150	92	160	122	203	254	331
90°	a _{min}	195	145	200	185	245	320	410
	M-M	195	145	200	185	245	320	410

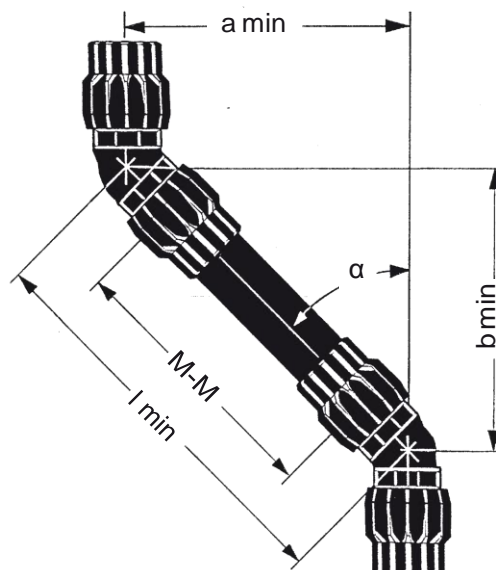
* med mall för manuell bockning AJ 9099-9

Kombination av minsta tillåtna bockningsvinklar (med kopplingar)

Kombination med 2 x 45-gradersvinklar

vinkel α	Dim	20	20*	26	32	40
	DN	15	15	20	25	32
		mm	mm	mm	mm	mm
z-mått	mm	44	44	54	64	74
45°	a _{min}	93	95	119	142	168
	b _{min}	93	95	119	142	168
	l _{min}	87	90	114	137	164
	M-M	131	134	168	201	238

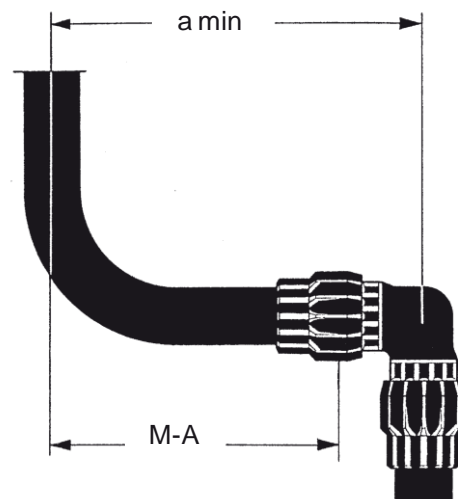
* med uppkragningstång



Kombinationslängder med flerskiktörör bockat i 90° grader (T-rör)

vinkel α	Dim	16	16*	20	20*	26	32	40
	DN	12	12	15	15	20	25	32
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
z-mått	mm	28	28	32	32	39	45	55
90°	a _{min}	119	124	140	143	175	210	270
	M-A	91	96	108	111	136	165	215

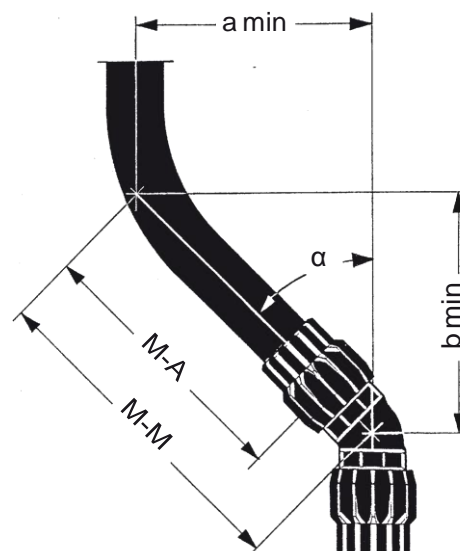
* med uppkragningstång



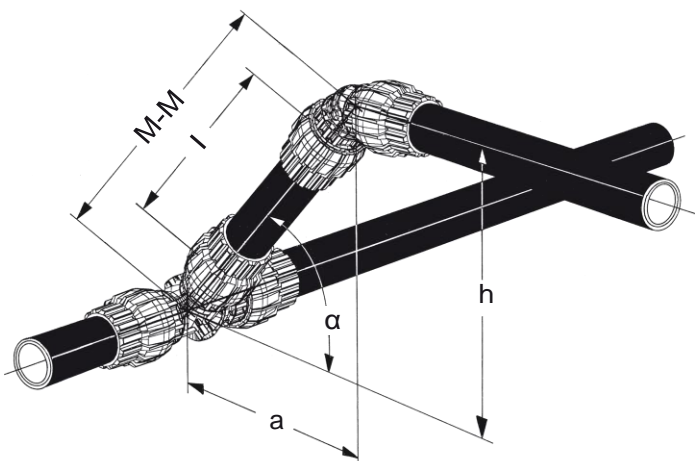
Kombinationslängder med flerskiktörör bockat i 45 grader

vinkel α	Dim	20	20*	26	32	40
	DN	15	15	20	25	32
		mm	mm	mm	mm	mm
z-mått	mm	22	22	27	32	37
45°	a _{min}	60	62	83	92	124
	b _{min}	60	62	83	92	124
	M-M	85	88	117	130	176
	M-A	63	66	90	98	139

* med uppkragningstång



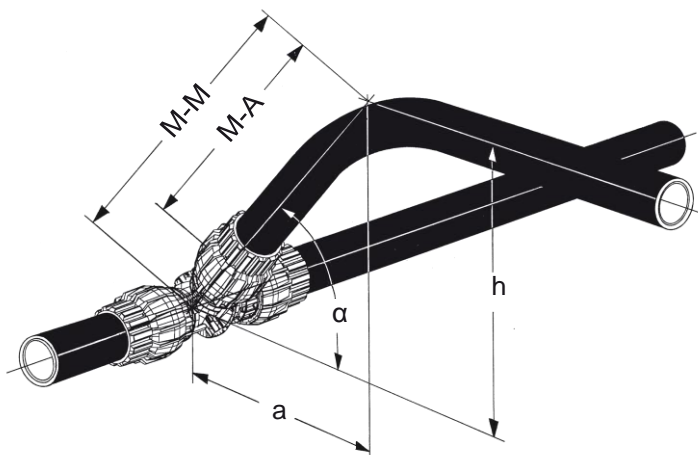
Avstick, T-rör och 45-gradersvinkel



Avstick	Dim	20	26	32	40
	DN	15	20	25	32
z-mått	mm	52	66	77	92
h_{min}	mm	98	127	151	181
h	M-M	Rörlängd l			
mm	mm	mm	mm	mm	mm
100	141	89			
110	156	104			
120	170	118			
130	184	132	118		
140	198	146	132		
150	212	160	146		
160	226	174	160	149	
170	240	188	174	163	
180	255	203	189	178	
190	269	217	203	192	177
200	283	231	217	206	191
210	297	245	231	220	205
220	311	259	245	234	219
230	325	273	259	248	233
240	339	287	273	262	247

■ Mindre än minsta tillåtna rörlängd

Avstick, T-rör och 45-gradersvinkel

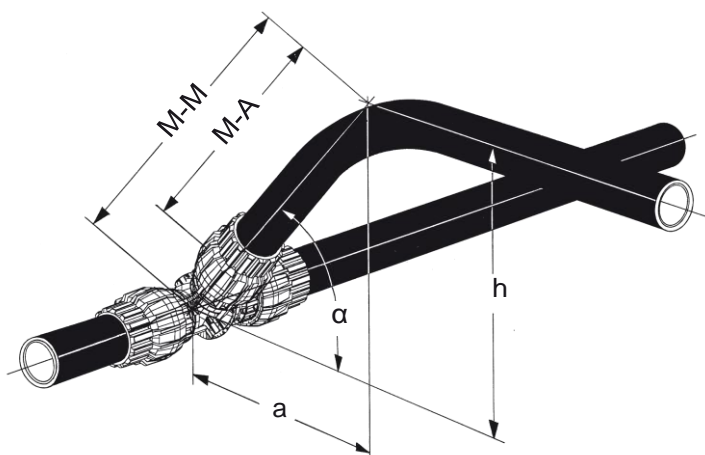


Avstick	Dim	16	20	26	32	40
	DN	12	15	20	25	32
z-mått	mm	27	31	39	45	55
h _{min}	mm	64	66	91	101	137
h	M-M	Delsträcka			I (M-A)	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
80	113	86	82			
90	127	100	96			
100	141	114	110	102		
110	156	129	125	117	111	
120	170	143	139	131	125	
130	184	157	153	145	139	
140	198	171	167	159	153	143
150	212	185	181	173	167	157
160	226	199	195	187	181	171
170	240	213	209	201	195	185
180	255	228	224	216	210	200
190	269	242	238	230	224	214
200	283	256	252	244	238	228
210	297	270	266	258	252	242
220	311	284	280	272	266	256
230	325	298	294	286	280	270
240	339	312	308	300	294	284

■ Mindre än minsta tillåtna rörlängd

■ Minimimått för sektion bockad med bockningsverktyg utan kapning

Avstick, T-rör och 30°-gradersvinkel



Avstick	Dim	16	20	26	32	40
	DN	12	15	20	25	32
z-mått	mm	27	31	39	45	55
h_{\min}	mm	44	48	60	74	85
h	M-M	Delsträcka				
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
80	160	133	129	121	115	
90	180	153	149	141	135	125
100	200	173	169	161	155	145
110	220	193	189	181	175	165
120	240	213	209	201	195	185
130	260	233	229	221	215	205
140	280	253	249	241	235	225
150	300	273	269	261	255	245
160	320	293	289	281	275	265
170	340	313	309	301	295	285
180	360	333	329	321	315	305
190	380	353	349	341	335	325
200	400	373	369	361	355	345
210	420	393	389	381	375	365
220	440	413	409	401	395	385
230	460	433	429	421	415	405
240	480	453	449	441	435	425

30-graders rörböjar skall alltid tillverkas med hjälp av bockningsverktyget.
 $a = h \times 1,732$

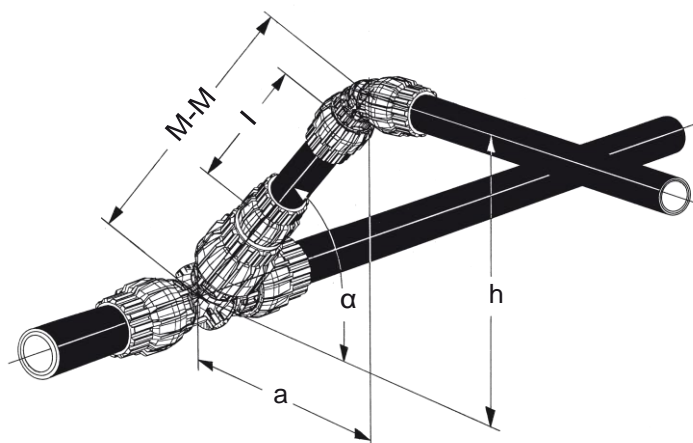


Mindre än minsta tillåtna rörlängd



Minimimått för sektion bockad med bockningsverktyg utan kapning

Avstick, T-rör, förminskning och 45-gradersvinkel

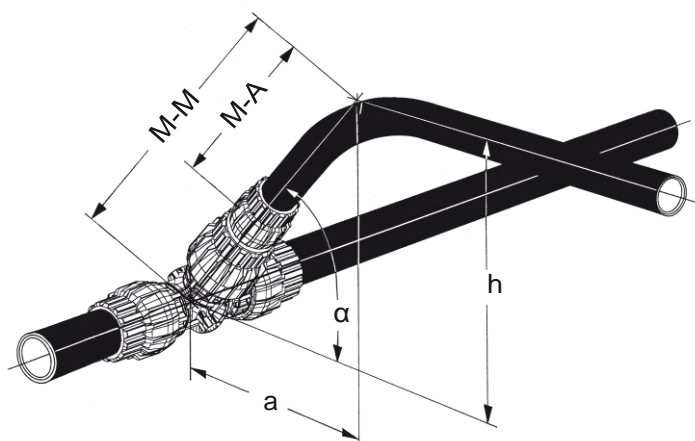


Avstick	Dim	26-20	32-20	32-26	40-20	40-26	40-32
	DN	20-15	25-20	25-20	32-15	32-20	32-25
z-mått	mm	99	118	122	137	143	145
h_{min}	mm	132	145	167	158	182	199
h	M-M	Delsträcka					
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
100	141						
110	156						
120	170						
130	184						
140	198	99					
150	212	113	96				
160	226	127	110		89		
170	240	141	124	118	103		
180	255	156	139	133	118		
190	269	170	153	147	132	126	
200	283	184	167	161	146	140	138
210	297	198	181	175	160	154	152
220	311	212	195	189	174	168	166
230	325	226	209	203	188	182	180
240	339	240	223	217	202	196	194



Minsta tillåtna rörlängd

Avstick, T-rör, förminskning och 45-gradersvinkel

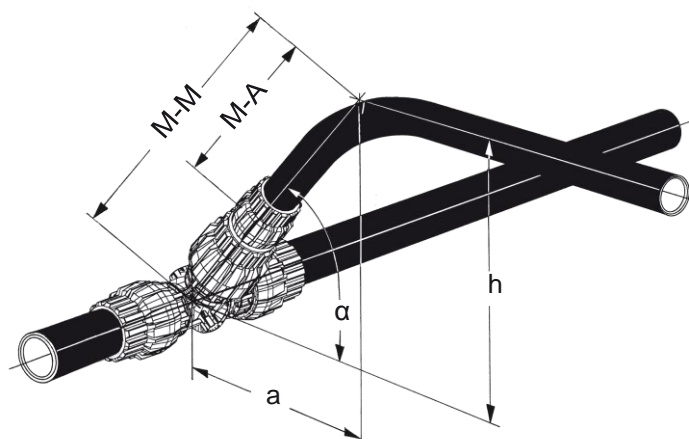


Avstick	Dim	20-16	26-16	26-20	32-16	32-20	32-26	40-16	40-20	40-26	40-32
	DN	15-12	20-12	20-15	25-12	25-20	25-20	32-12	32-15	32-20	32-25
z-mått	mm	62	81	78	97	95	95	116	116	116	113
h _{min}	mm	88	101	100	113	112	131	127	127	146	149
h	M-M	Delsträcka									
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
100	141	79		63							
110	156	94	76	78							
120	170	108	90	92	73	75					
130	184	122	104	106	87	89		68	68		
140	198	136	118	120	101	103	103	82	82		
150	212	150	132	134	115	117	117	96	96	96	99
160	226	164	146	148	129	131	131	110	110	110	113
170	240	178	160	162	143	145	145	124	124	124	127
180	255	193	175	177	158	160	160	139	139	139	142
190	269	207	189	191	172	174	174	153	153	153	156
200	283	221	203	205	186	188	188	167	167	167	170
210	297	235	217	219	200	202	202	181	181	181	184
220	311	249	231	233	214	216	216	195	195	195	198
230	325	263	245	247	228	230	230	209	209	209	212
240	339	277	259	261	242	244	244	223	223	223	226

■ Mindre än minsta tillåtna rörlängd

■ Minimimått för sektion bockad med bockningsverktyg utan kapning

Avstick, Trör, reduktion och 30°-gradersvinkel

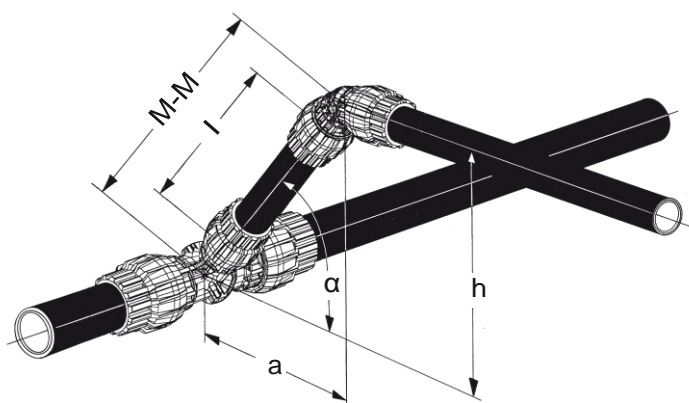


Avstick	Dim	20-16	26-16	26-20	32-16	32-20	32-26	40-16	40-20	40-26	40-32
	DN	15-12	20-12	20-15	25-12	25-20	25-20	32-12	32-15	32-20	32-25
z-mått	mm	62	80	78	97	95	95	116	116	116	113
h _{min}	mm	61	70	72	79	80	88	88	91	98	108
h	M-M	Delsträcka									
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
80	160	98	80	82	63	65					
90	180	118	100	102	83	85	85	64			
100	200	138	120	122	103	105	105	84	84	84	
110	220	158	140	142	123	125	125	104	104	104	107
120	240	178	160	162	143	145	145	124	124	124	127
130	260	198	180	182	163	165	165	144	144	144	147
140	280	218	200	202	183	185	185	164	164	164	167
150	300	238	220	222	203	205	205	184	184	184	187
160	320	258	240	242	223	225	225	204	204	204	207
170	340	278	260	262	243	245	245	224	224	224	227
180	360	298	280	282	263	265	265	244	244	244	247
190	380	318	300	302	283	285	285	264	264	264	267
200	400	338	320	322	303	305	305	284	284	284	287
210	420	358	340	342	323	325	325	304	304	304	307
220	440	378	360	362	343	345	345	324	324	324	327

- Mindre än minsta tillåtna rörlängd
- Minimimått för sektion bockad med bockningsverktyg utan kapning

30-graders rörböjar skall alltid tillverkas med hjälp av bockningsverktyget.
 $a = h \times 1,732$

Avstick, T-rör med reducering och 45-gradersvinkel

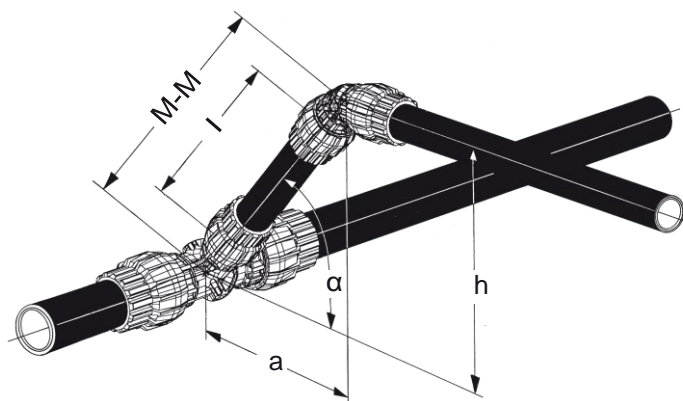


Avstick	Dim	20-20-16	20-26-20*	26-20-20	26-20-26	26-26-20	32-20-26*	32-20-32
	DN	15-15-12	15-20-15	20-15-15	20-15-20	20-20-15	25-15-20	25-15-25
z-mått	mm	52	66	57	56	66	61	61
h _{min}	mm	98	127	102	101	127	105	105
h	M-M	Delsträcka						
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
100	141	89						
110	156	104		99	100		95	95
120	170	118		113	114		109	109
130	184	132	118	127	128	118	123	123
140	198	146	132	141	142	132	137	137
150	212	160	146	155	156	146	151	151
160	226	174	160	169	170	160	165	165
170	240	188	174	183	184	174	179	179
180	255	203	189	198	199	189	194	194
190	269	217	203	212	213	203	208	208
200	283	231	217	226	227	217	222	222
210	297	245	231	240	241	231	236	236
220	311	259	245	254	255	245	250	250
230	325	273	259	268	269	259	264	264
240	339	287	273	282	283	273	278	278

■ Mindre än minsta tillåtna rörlängd

* under tillverkning

Avstick, T-rör med reducering och 45-gradersvinkel

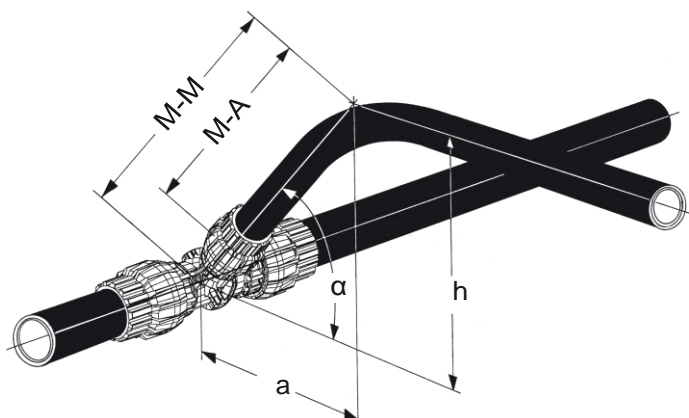


Avstick	Dim	32-26-20*	32-26-26	32-26-32	40-20-40*	40-26-40	40-32-40*
	DN	25-20-15	25-20-20	25-20-25	32-15-32	32-20-32	32-25-32
z-mått	mm	71	71	70	69	77	84
h _{min}	mm	131	131	131	110	135	156
h	M-M	Delsträcka					
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
100	141						
110	156				87		
120	170				101		
130	184				115		
140	198	127	127	127	129	121	
150	212	141	141	141	143	135	
160	226	155	155	155	157	149	142
170	240	169	169	169	171	163	156
180	255	184	184	184	186	178	171
190	269	198	198	198	200	192	185
200	283	212	212	212	214	206	199
210	297	226	226	226	228	220	213
220	311	240	240	240	242	234	227
230	325	254	254	254	256	248	241
240	339	268	268	268	270	262	255

■ Mindre än minsta tillåtna rörlängd

* under tillverkning

Avstick, T-rör med reducering och 45-gradersvinkel



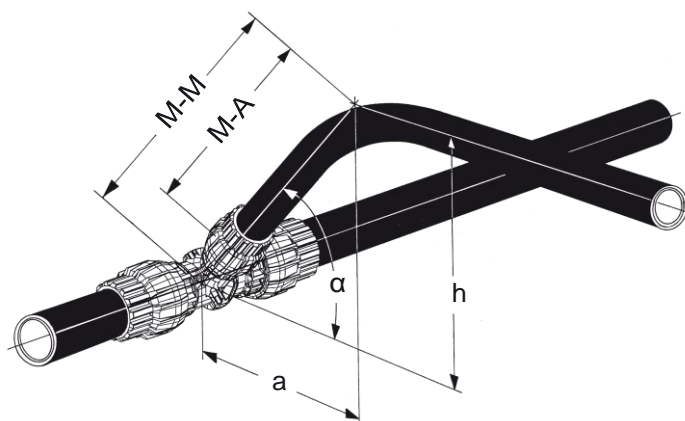
Avstick	Dim	20-16-16	20-16-20*	20-20-16*	20-26-20*	26-16-26	26-20-20*	26-20-26	26-26-20*
	DN	15-12-12	15-12-15	15-15-12	15-20-15	20-12-20	20-15-15	20-15-20	20-20-15
z-mått	mm	29	29	31	39	34	35	35	39
h _{min}	mm	65	65	66	91	69	69	69	91
h	M-M	Delsträcka							
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
80	113	84	84	82		79	78	78	
90	127	98	98	96		93	92	92	
100	141	112	112	110	102	107	106	106	102
110	156	127	127	125	117	122	121	121	117
120	170	141	141	139	131	136	135	135	131
130	184	155	155	153	145	150	149	149	145
140	198	169	169	167	159	164	163	163	159
150	212	183	183	181	173	178	177	177	173
160	226	197	197	195	187	192	191	191	187
170	240	211	211	209	201	206	205	205	201
180	255	226	226	224	216	221	220	220	216
190	269	240	240	238	230	235	234	234	230
200	283	254	254	252	244	249	248	248	244
210	297	268	268	266	258	263	262	262	258
220	311	282	282	280	272	277	276	276	272

Mindre än minsta tillåtna rörlängd

Minimimått för sektion bockad med bockningsverktyg utan kapning

* under tillverkning

Avstick, T-rör med reducering och 45-gradersvinkel



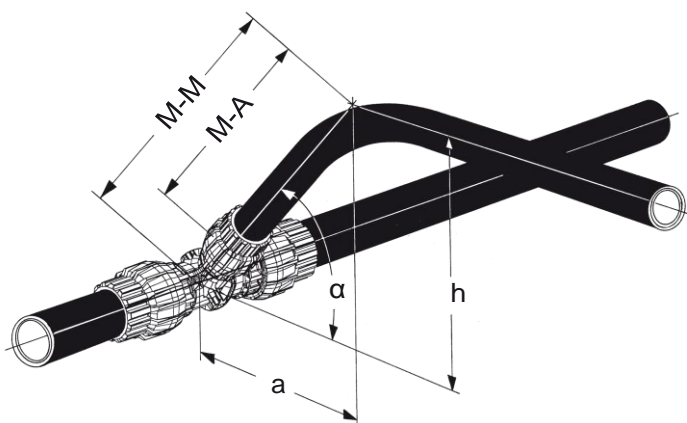
Avstick	Dim	32-16-32	32-20-26*	32-20-32	32-26-20*	32-26-26	32-26-32	40-20-40*	40-26-40	40-32-40*
	DN	25-12-25	25-15-20	25-15-25	25-20-15	25-20-20	25-20-25	32-15-32	32-20-32	32-25-32
z-mått	mm	38	40	40	44	44	44	47	50	52
h _{min}	mm	71	73	73	95	95	95	78	99	106
h	M-M	Delsträcka								
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
80	113	75	73	73				66		
90	127	89	87	87				80		
100	141	103	101	101	97	97	97	94	91	
110	156	118	116	116	112	112	112	109	106	104
120	170	132	130	130	126	126	126	123	120	118
130	184	146	144	144	140	140	140	137	134	132
140	198	160	158	158	154	154	154	151	148	146
150	212	174	172	172	168	168	168	165	162	160
160	226	188	186	186	182	182	182	179	176	174
170	240	202	200	200	196	196	196	193	190	188
180	255	217	215	215	211	211	211	208	205	203
190	269	231	229	229	225	225	225	222	219	217
200	283	245	243	243	239	239	239	236	233	231
210	297	259	257	257	253	253	253	250	247	245
220	311	273	271	271	267	267	267	264	261	259

■ Mindre än minsta tillåtna rörlängd

■ Minimimått för sektion bockad med bockningsverktyg utan kapning

* under tillverkning

Avstick, T-rör med reducering och 30°-gradersvinkel



Avstick	Dim DN	20-16-16	20-16-20	20-20-16	20-26-20*	26-16-26	26-20-20	26-20-26	26-26-20
		15-12-12	15-12-15	15-15-12	15-20-15	20-12-20	20-15-15	20-15-20	20-20-15
z-mått	mm	29	29	31	39	33	35	35	39
h _{min}	mm	45	45	48	60	47	50	50	60
h	M-M	Delsträcka							
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
50	100	71	71	69		67	65	65	
60	120	91	91	89	81	87	85	85	81
70	140	111	111	109	101	107	105	105	101
80	160	131	131	129	121	127	125	125	121
90	180	151	151	149	141	147	145	145	141
100	200	171	171	169	161	167	165	165	161
110	220	191	191	189	181	187	185	185	181
120	240	211	211	209	201	207	205	205	201
130	260	231	231	229	221	227	225	225	221
140	280	251	251	249	241	247	245	245	241
150	300	271	271	269	261	267	265	265	261
160	320	291	291	289	281	287	285	285	281
170	340	311	311	309	301	307	305	305	301
180	360	331	331	329	321	327	325	325	321
190	380	351	351	349	341	347	345	345	341
200	400	371	371	369	361	367	365	365	361
210	420	391	391	389	381	387	385	385	381
220	440	411	411	409	401	407	405	405	401

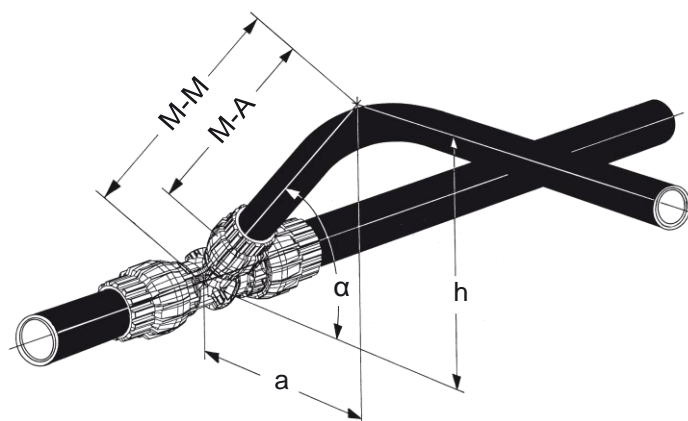
■ Mindre än minsta tillåtna rörlängd

■ Minimimått för sektion bockad med bockningsverktyg utan kapning

* under tillverkning

30-graders rörböjar skall alltid tillverkas med hjälp av bockningsverktyget.
 $a = h \times 1,732$

Avstick, T-rör med reducering och 30°-gradersvinkel



Avstick	Dim	32-16-32	32-20-26*	32-20-32	32-26-20*	32-26-26	32-26-32	40-20-40*	40-26-40	40-32-40*
	DN	25-12-25	25-15-20	25-15-25	25-20-15	25-20-20	25-20-25	32-15-32	32-20-32	32-25-32
z-mått	mm	38	40	40	44	44	44	47	50	52
h _{min}	mm	49	53	53	62	62	62	56	65	77
h	M-M	Delsträcka								
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
50	100	62								
60	120	82	80	80				73		
70	140	102	100	100	96	96	96	93	90	
80	160	122	120	120	116	116	116	113	110	108
90	180	142	140	140	136	136	136	133	130	128
100	200	162	160	160	156	156	156	153	150	148
110	220	182	180	180	176	176	176	173	170	168
120	240	202	200	200	196	196	196	193	190	188
130	260	222	220	220	216	216	216	213	210	208
140	280	242	240	240	236	236	236	233	230	228
150	300	262	260	260	256	256	256	253	250	248
160	320	282	280	280	276	276	276	273	270	268
170	340	302	300	300	296	296	296	293	290	288
180	360	322	320	320	316	316	316	313	310	308
190	380	342	340	340	336	336	336	333	330	328
200	400	362	360	360	356	356	356	353	350	348
210	420	382	380	380	376	376	376	373	370	368
220	440	402	400	400	396	396	396	393	390	388

■ Mindre än minsta tillåtna rörlängd

■ Minimimått för sektion bockad med bockningsverktyg utan kapning

30-graders rörböjar skall alltid tillverkas med hjälp av bockningsverktyget.
 $a = h \times 1,732$

* under tillverkning

Allmänt

Sanipex MT®-installationer skall i synliga delar provtryckas med **vatten**.
Provtryckningen skall utföras i enlighet med lokala bestämmelser.

Varje koppling skall inspekteras visuellt.

Installationsföretag

Provtryckare

Objekt

Kontrollerat installationskomponenter

Sanipex MT®-rör

Provningstryck _____ bar (1,3 x dim tryck)

Tryckfall efter 60 min _____ bar (max. 0,1 bar)

Kombinerad installation med Sanipex MT® och SANIPEX®(PE-X)

Förprovning:

Provningstryck _____ bar (1,5 x driftryck, lägst 15 bar)

Tryckfall efter 30 min _____ bar (provningsstart)

Tappa snabbt av vatten till _____ bar (0,5xdriftryck)

Stiger trycket Ja Nej (tyder på att systemet är otätt)

Huvudprovning:

Provningstryck _____ (släpp inte trycket efter förprovningen)

Tryckfall efter 90 min _____ bar (högst 0,1 bar)

Provningsresultat

- Samtliga kopplingar provade
- Provtryckning genomförd med godkänt resultat
- Provtryckning kunde inte utföras
Provtryckningen måste göras om.

Ort, datum, tid

Installatörens namnteckning

Provtryckarens namnteckning



GEORG FISCHER

Komfort

Den säkra försörjningen av rent dricksvatten är en central utmaning för alla. GF Piping Systems underlättar vattenförsörjningen i hela världen samt möjliggör en säker transport av aggressiva medier inom industrin.



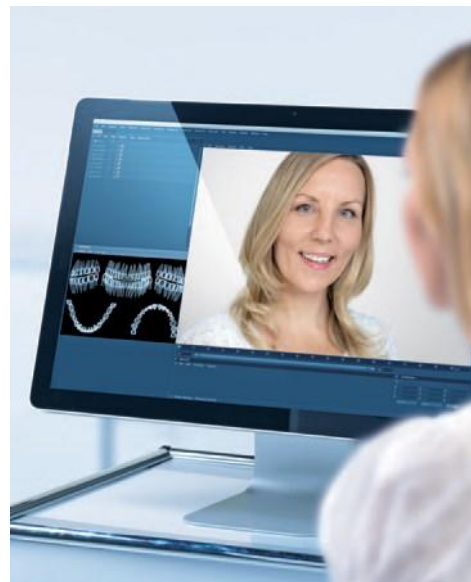
Adding Quality to People's Lives

Människor i världen kan förvänta sig att Georg Fischer ger ett markant bidrag till deras behov i dag och i framtiden.



Mobilitet

Människornas rörlighet ökar, och med det växer kraven på komfort och säkerhet i transportmedlen. GF Automotive möjliggör med högkvalitativt gjutgods i lättmetall och stål, byggandet av säkrare personbilar och transportfordon.



Precision

Serieproduktion av såväl konsumentprodukter som högkvalitativa detaljer, kräver sofistikerade produktionsteknologier. GF AgieCharmilles tillhandahåller maskiner och systemlösningar för att tillverka de nödvändiga formarna, verktygen och delarna.

Georg Fischer i siffror

Grundat 1802
Koncernsäte i Schaffhausen, Schweiz
Omsättning CHF 3 638 miljoner (2011)
13 600 medarbetare
130 dotterbolag och 50 producerande enheter över hela världen.

