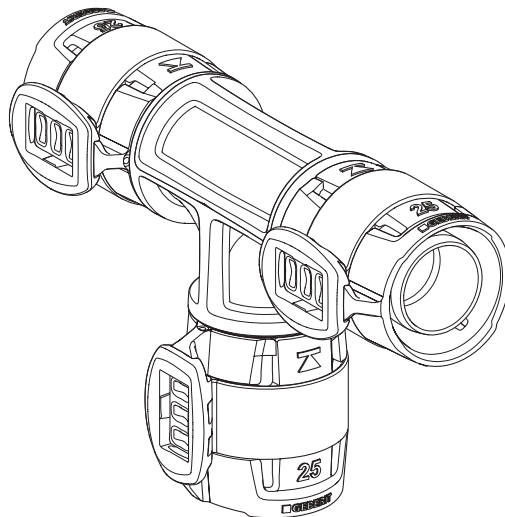


GEBERIT FLOWFIT **TEKNISK MANUAL**



INDHOLD

1	GENERELT	
1.1	Anvendelsesområde	5
1.2	Systemets egenskaber	5
2	MONTERING	
2.1	Rørinstallation	7
2.1.1	Grundlæggende fremgangsmåde ved montage	7
2.1.2	Skjult montage	7
2.1.3	Montage gennem etagegennemføringer	8
2.1.4	Montage med korrosionsbeskyttelsesforanstaltninger	8
2.1.5	Beskyttelse mod slagpåvirkning	8
2.1.6	Frostsikring	8
2.1.7	El-tracing	9
2.1.8	Tilslutning til vandvarmer	9
2.1.9	Materialeskader pga. kontakt med substanser, der er uforenelige med PPSU	9
2.2	Rørfastgørelse	10
2.2.1	Geberit rørbærerindlæg til glidepunkter	10
2.2.2	Afstande mellem rørbærere	11
2.2.3	Tykkelse på glidepunktets rørbærerfastgørelse	11
2.2.4	Montering af fixpunkt	12
2.2.5	Minimumsmål fittingkombinationer	13
2.2.6	Optagelse af længdeændringen	16
2.2.7	Fastgørelsesafstande ved systemvægs- og skillevægsinstallation	23
2.2.8	Maks. afstande mellem rørbærer og kugleventil	23
2.3	Rørbearbejdning	24
2.3.1	Bearbejdningstemperatur	24
2.3.2	Bukning af Geberit systemrør ML	24
2.3.3	Kalibrering af Geberit systemrør ML	27
2.4	Presning	28
2.4.1	Forberedelse af Geberit systemrør ML	28
2.4.2	Forberedelse af Geberit systemrør ML, rundt forisoleret	28
2.4.3	Fremstilling af en samling	29
2.4.4	Presseværktøj	33

2.5	Trykprøvning	36
2.5.1	Trykprøvning af drikkevandsinstallationer iht. EN 806-4	36
2.5.2	Trykprøvning af varmeinstallation	37

3 TRYKTAB

3.1	Drikkevand 10 °C	38
3.2	Tryktabskoefficienter	43
3.3	Ækvivalente rørlængder	44

KAPITEL 1

GENERELT



1.1 ANVENDELSESOMRÅDE

Under de i Geberit FlowFit anvendelsesoversigten nævnte driftsbetingelser kan Geberit FlowFit anvendes til kælder- og stige-strengene samt til etagefordeling.

De vigtigste anvendelsesområder for Geberit FlowFit:

- drikkevandsinstallationer til koldt og varmt vand
- varmeinstallationer
- køleledninger
- trykløftsinstallationer

De vigtigste medier:

- drikkevand
- vand til rumvarme
- kølevand med og uden frostsikring
- driftsvand







- behandlet vand
- regnvand med pH-værdi > 6,0
- havvand
- slukningsvand
- kemikalier og tekniske væsker
- trykløft (renhedsklasse olie 0–3)
- inertgasser (f.eks. kvælstof)
- undertryk

Det brugbare undertryk følger af lufttrykket på installationsstedet minus trykket på 200 mbar. Eksempel: 980 mbar lufttryk minus 200 mbar tryk = 780 mbar brugbart undertryk i rørsystemet.

Informationer om medier og driftsbetingelser er sammenfattet i anvendelsesoversigten, som kan hentes via de ansvarlige salgsselskabers onlinekataloger.

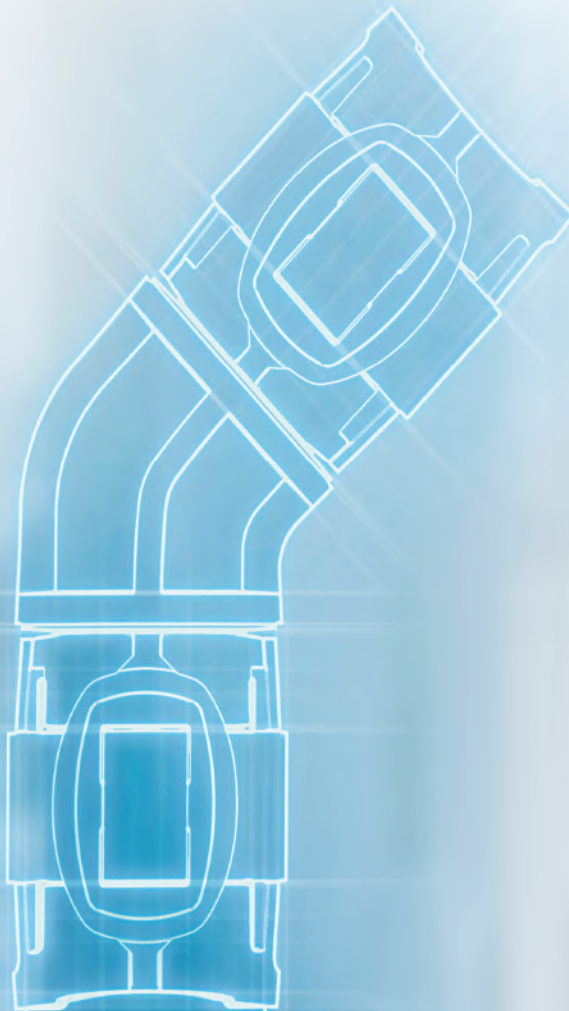
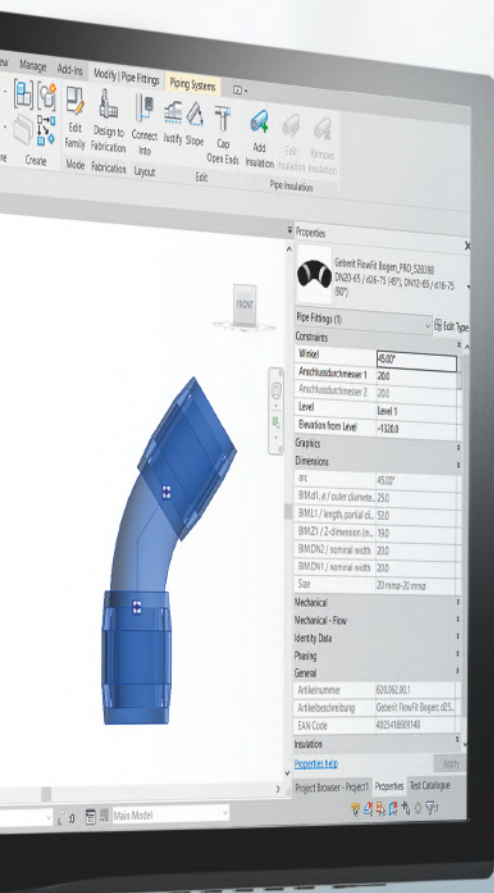
1.2 SYSTEMETS EGENSKABER

Følgende tabel giver et overblik over de vigtigste systemegenskaber for Geberit FlowFit.

Egenskaber		Betydning
Diffusionstæthed		<ul style="list-style-type: none"> • Geberit systemrør ML er diffusionstæt og derfor egnet til anvendelse i varmeanlæg.
Varmtvandsbestandighed		<ul style="list-style-type: none"> • Permanent 0–70 °C til drikkevand (vand til rumvarme 80 °C) ved 10 bar • Kortvarige belastninger op til 95 °C for drikkevand (vand til rumvarme 100 °C) i maks. 100 timer over 50 år
Trykbestandighed		<ul style="list-style-type: none"> • Ved koldtvalsledninger 16 bar (driftstemperatur 0–20 °C) • Ved varmtvalsledninger 10 bar (driftstemperatur drikkevand 0–70 °C, vand til rumvarme 0–80 °C)
UV-bestandighed		<ul style="list-style-type: none"> • Stabiliseret mod UV-stråler, vedvarende udsættelse for sollys skal dog undgås. • Ikke egnet til konstant UV-bestråling med UV-lys, for eksempel i væksthuse.
Korrosionsbestandighed		<ul style="list-style-type: none"> • Korrosionsbestandig i normale, tørre omgivelser • Korrosionsbestandig over for mange flydende og gasformige medier • Korrosionsbeskyttelse påkrævet i vedvarende eller periodisk fugtige rum eller i aggressive omgivelser
Elektrisk ledsevne		<ul style="list-style-type: none"> • Ikke elektrisk ledende (ingen gennemgående metalforbindelse) • Kan indbygges uden begrænsninger før, mellem og efter alle ledningsmaterialer. • Kan ikke anvendes som potentialudligning. Jordforbindelse er derfor ikke nødvendig.

KAPITEL 2

MONTERING



□ GEBERIT Systemrohr ML

2.1 RØRINSTALLATION

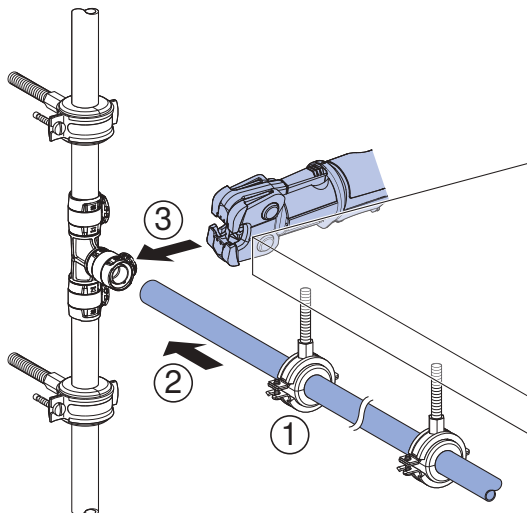
2.1.1 Grundlæggende fremgangsmåde ved montage

Geberit FlowFit pressefittings er konstrueret således, at de holder røret i den rigtige position indtil presning og forhindrer, at røret drejer og glider ud. Presseenhederne med presseindikator kan drejes til den egnede position i upresset tilstand.

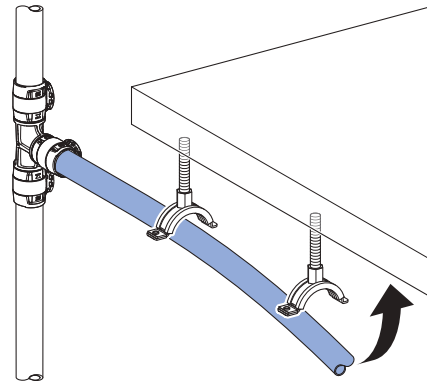
Under montagen skal rørene holdes uden spændinger (f.eks. med rørbærere).

Ved montage af Geberit FlowFit pressesystemer gælder følgende rækkefølge:

1. Fastgør rørene i gliderørbærere.
2. Sæt rør og pressefittings sammen.
3. Drej presseenheden med presseindikator til den ønskede position før presning.
4. Pres rør og pressefittings.



Billede 1: Rørene skal være uden spændinger under presningen, f.eks. med rørbærere.



Billede 2: Ikke-tilladt spænding på røret

2.1.2 Skjult montage

Alle rørledninger, som lægges skjult, skal konsekvent separeres fra bygningen. Følgende systemrør kan anvendes til dette:

- Geberit systemrør med isolering
- Geberit systemrør med beskyttelsesrør

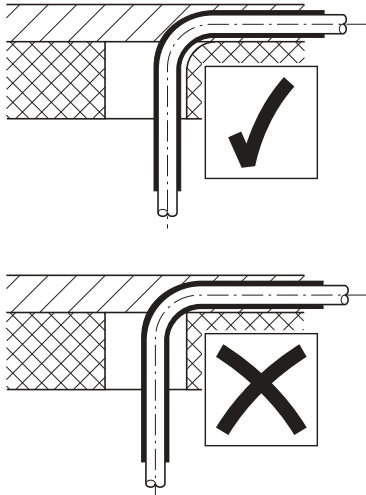
Fastgørelser, der ikke er lydisoleret, skal fastgøres via isoleringen eller via beskyttelsesrøret. I områder med rørkryds skal systemrørene fastgøres, fordi trykstød ellers kan medføre støj.



De landsspecifikke og/eller lokale retningslinjer for installation skal følges.

2.1.3 Montage gennem etagegennemføringer

Ledninger, som føres gennem etagegennemføringer, må ikke bukke over kanter, fordi der ellers er risiko for, at røret knækker.

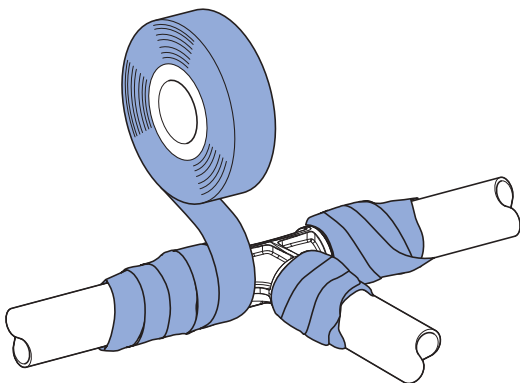


Billede 3: Montage af rørledninger gennem etagegennemføring

2.1.4 Montage med korrosionsbeskyttelsesforanstaltninger

Der kan anvendes isolerbånd til korrosionsbeskyttelse ved skjult montage og/eller montage i aggressive eller permanent fugtige omgivelser. Til plastfittings af PPSU skal isolerbåndene opfylde følgende krav:

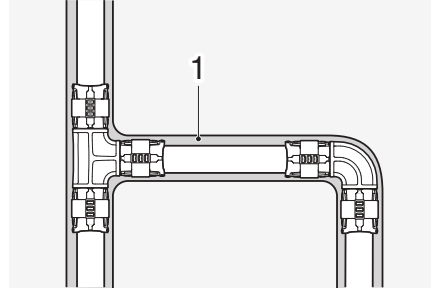
- I aggressive miljøer skal isolerbåndet være diffusionstæt, dvs. fremstillet af skum med lukkede celler.
- I permanent fugtige miljøer skal der foretages fuldkommen tætning mod fugt.
- Den anvendte lim til fastgørelse af isolerbåndet skal være godkendt af producenten til anvendelse sammen med materialet PPSU.



Billede 4: Korrosionsbeskyttelse med Geberit isolerbånd

Geberit isolerbånd opfylder alle krav til korrosionsbeskyttelse i aggressive eller permanent fugtige miljøer.

Rørledninger, der er ført skjult, skal adskilles fra bygningsdele med egnede sikkerhedsforanstaltninger (f.eks. isolering).



Billede 5: Skjult rørledning, med korrosionsbeskyttelse

1 Isoleringsslange

2.1.5 Beskyttelse mod slagpåvirkning

Geberit systemrør og fittings skal beskyttes korrekt mod mekanisk belastning og slagpåvirkning (f.eks. ved montage på rågulv).

2.1.6 Frostsikring

For at forhindre tilfrysning af rørledninger skal der tages hensyn til følgende henvisninger allerede ved montage af rørledningerne:

- Ved montage i opvarmede bygninger skal rørledningerne placeres i områder af bygningen, hvor temperaturen er over 0 °C.
- Selvom rørledningerne kun delvist befinder sig i områder med frostrisiko (f.eks. kuldebroer), er der øget risiko for tilfrysning af rørledningerne.

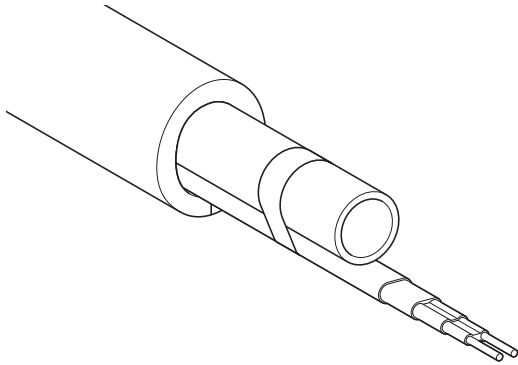
Egnede foranstaltninger til forhindring af frostrisiko:

- kun montage i en bygnings varme område
- montage med el-tracing
- luknings- og tømningmulighed i det pågældende udsnit af afløbssystemet

2.1.7 El-tracing

Aluminiumkernen i Geberit systemrøret ML sikrer regelmæssig varmeoverføring rundt om røret.

El-tracingen kan monteres direkte på Geberit systemrøret ML. Valg og fastgørelse foretages ifølge producentens anvisninger: Ved normale indetemperaturer er det ved egnet el-tracing tilstrækkeligt at foretage fastgørelsen med strips eller klæbebånd. Ved en omgivende lufttemperatur på under 15 °C skal den selvregulerende frostsikring fastgøres med aluminiumklæbebånd.



Billede 6: Princip for en varmtvandsledning med el-tracing



Der må kun anvendes selvregulerende el-tracing med en maksimal temperatur på 60 °C.

2.1.8 Tilslutning til vandvarmer

Direkte tilslutning af Geberit systemrøret ML, uden mellemstrækning af metal, er altid mulig, hvis vandvarmeren (gennemstrømningsvandvarmer, lille / stor beholder) iht. standardforskrifterne ikke varmer højere end 70 °C.

2.1.9 Materialeskader pga. kontakt med substanser, der er uforenelige med PPSU

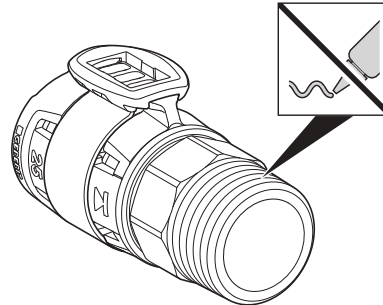


Hvis PPSU kommer i kontakt med opløsningsmiddelholdige substanser, kan der opstå materialeskader og utætheder på rørsamlingernes plastdele. Det medfører risiko for følgeskader.

For at undgå materialeskader pga. kontakt med substanser, der er uforenelige med PPSU, skal man være opmærksom på følgende ved bearbejdning af systemkomponenterne:

Gevindlim

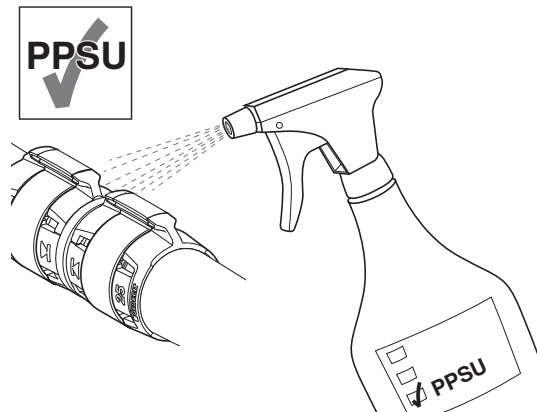
Som tætningsmiddel til gevind må der kun anvendes almindelig hamp kombineret med gevindtætningspasta eller isolerbånd, der er certificeret til drikkevand.



Billede 7: Opløsningsmiddelholdig gevindlim angriber plastdelene af PPSU og O-ringene.

Lækagesøgningsmiddel

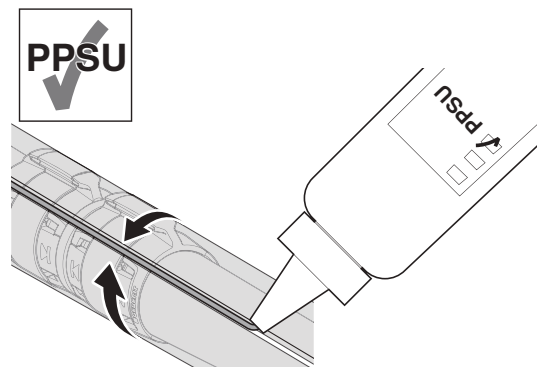
Som lækagesøgningsmiddel må der kun anvendes produkter, som producenten har godkendt til anvendelse på materialet PPSU.



Billede 8: PPSU-foreneligt lækagesøgningsmiddel angriber ikke de anvendte fittings.

Lim, lak, hæfte- og beskyttelsesgrunder

De anvendte fittings skal beskyttes mod kontakt med opløsningsmiddelholdig lim, lak, hæfte- og beskyttelsesgrunder. Lim til isolering udgør en særlig farekilde.

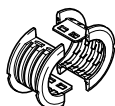


Billede 9: Isolering må kun limes fast med PPSU-forenelig lim.

2.2 RØRFESTGØRELSE

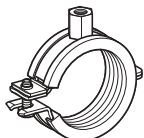
2.2.1 Geberit rørbærerindlæg til glidepunkter

Almindelige rørbærere eller den isolerede Geberit rørbærer kan med Geberit rørbærerindlægget på en enkel måde anvendes som gliderørbærer.



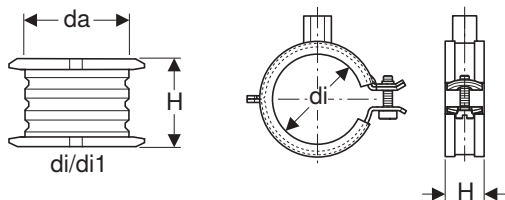
Billede 10: Geberit rørbærerindlæg

Indlæggene er således tilpasset i deres udvendige diameter, at den tilhørende rørbærer altid passer til den næste større rørdimension.



Billede 11: Geberit rørbærer isoleret, med gevindmuffe M8/M10

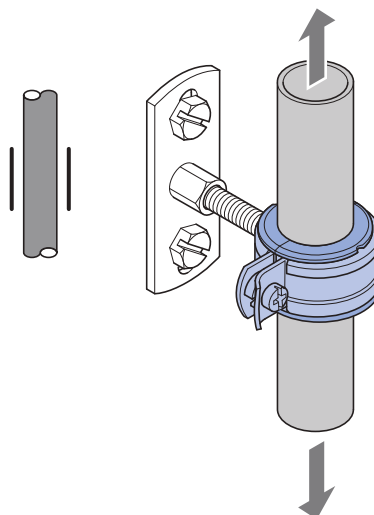
Tilknytning af rørbærerindlæg til rørbærer



System-rør	Rørbærerindlæg		Isoleret rørbærer	
	d [mm]	di [mm]	di [mm]	H [mm]
25	25	32	32-37	25
32	32	40	40-46	25
40	40	50	48-53	25
50	50	63	63-67	30
63	63	75	74-80	30

Indlæg med rørbærer som gliderørbærer

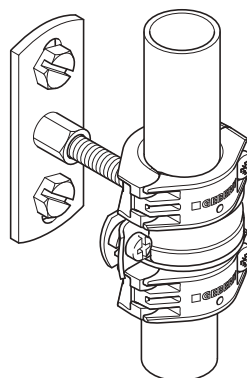
Hvis Geberit rørbærerindlægget sættes over Geberit systemrør ML, og der derover kun fastgøres en almindelig rørbærer, får man en rørbærer med glideegenskaber.



Billede 12: Glidepunktfastgørelse

Fixpunktfastgørelse

Ved at anbringe en Geberit fixpunktfastgørelse over og under rørbæreren bliver glidepunktet til et fixpunkt.



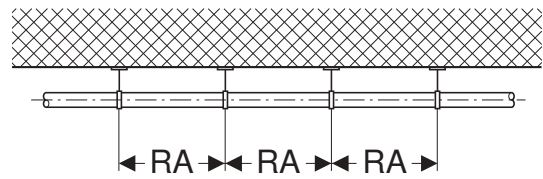
Billede 13: Fixpunktfastgørelse

2.2.2 Afstande mellem rørbærere

Rørfestgørelsen af synligt lagte Geberit systemrør udføres med rørbærere. For at forhindre overførsel af bygningslyd kan der anvendes isolerede Geberit rørbærere.

Fastgørelsesafstanden mellem de enkelte rørbærere udgør ved vandret lagte Geberit systemrør 1,5–2,5 m, alt efter diameter.

Når de angivne rørbærafstande overholdes, er ingen yderligere foranstaltninger som f.eks. støtterender nødvendige.



Billede 14: Rørbærafstande for Geberit systemrør ML på væg og loft

Tabel 1: Rørbærafstande og belastning pr. rørbærer

Rørbærer Varenr.	d [mm]	RA vandret ¹⁾ [m]	RA lodret [m]	F [N]
601.851.26.1	16	1,5	2,0	3,1
601.852.26.1	20	1,5	2,0	5,0
601.853.26.1	25	1,5	2,0	7,7
601.854.26.1	32	2,0	2,6	18,6
601.855.26.1	40	2,0	2,6	28,4
601.856.26.1	50	2,5	3,3	54,6
601.858.26.1	63	2,5	3,3	83,4
601.859.26.1	75	2,5	3,3	118,5

1) Anbefaling Geberit

F Belastning pr. rørbærer, rørledning fyldt med vand. Oplysningerne gælder for vandret fastgjorte rørledning.

2.2.3 Tykkelse på glidepunkters rørbærefastgørelse

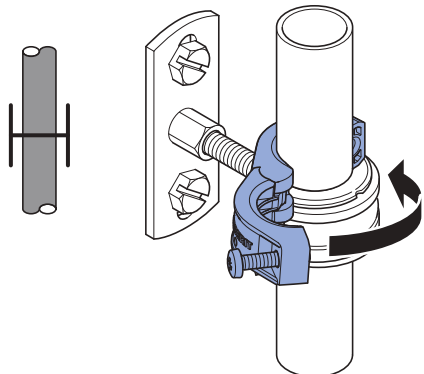
Rørbærere fastgøres med gevindstænger på væggen eller loftet. Den nødvendige tykkelse af gevindstængerne til fastgørelse af glidepunkter skal vælges ud fra lofts- eller vægafstanden.

Tabel 2: Nødvendig tykkelse af gevindstænger ved fastgørelse af glidepunkter til lofter og vægge

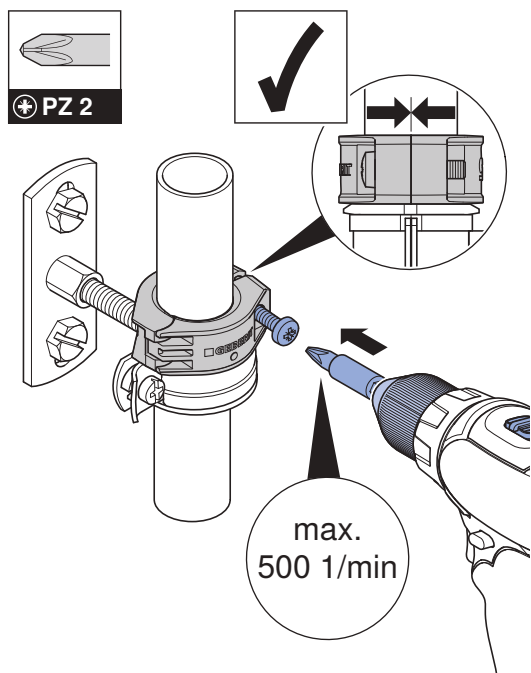
d [mm]	Rørbærafstand [cm]								
	Loftsafstand				Vægafstand				
	≤ 10	11–20	21–30	31–40	41–60	≤ 10	11–20	21–30	31–60
16	M8	M8	M8	M10	M10	M8	M10	M10	1/2"
20	M8	M8	M8	M10	M10	M8	M10	M10	1/2"
25	M8	M8	M10	M10	M10	M8	M10	1/2"	1/2"
32	M8	M10	M10	M10	1/2"	M8	M10	1/2"	1/2"
40	M8	M10	1/2"	1/2"	1/2"	M10	M10	1/2"	1/2"
50	M10	M10	1/2"	1/2"	1/2"	M10	M10	1/2"	1/2"
63	M10	M10	1/2"	1/2"	1/2"	M10	M10	1/2"	1/2"
75	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"

2.2.4 Montering af fixpunkt

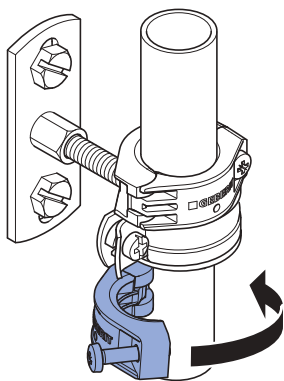
- 1** Anbring en fixpunktfastgørelse oven over rørbærerindlægget.



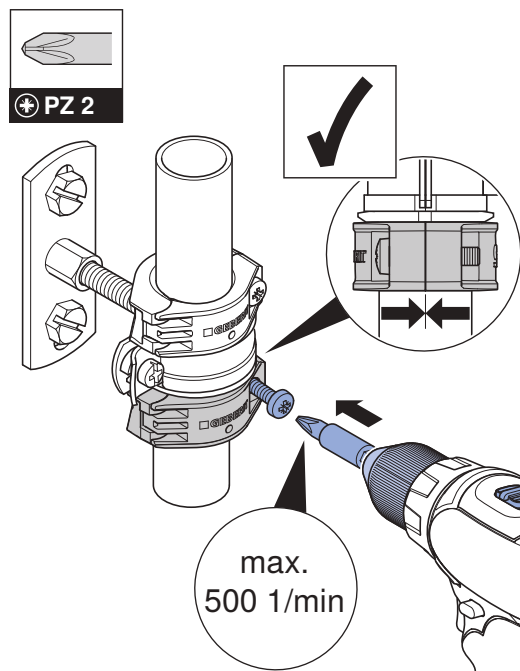
- 2** Fastspænd skruen på fixpunktfastgørelsen.



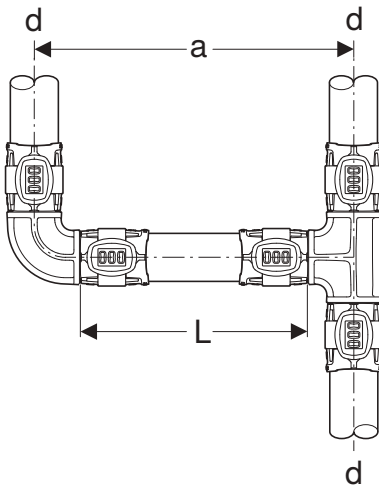
- 3** Anbring endnu en fixpunktfastgørelse under rørbærerindlægget.



- 4** Fastspænd skruen på fixpunktfastgørelsen.

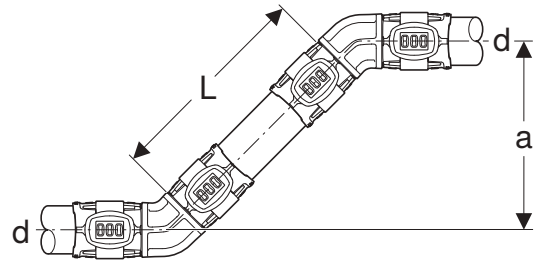


2.2.5 Minimumsmål fittingkombinationer



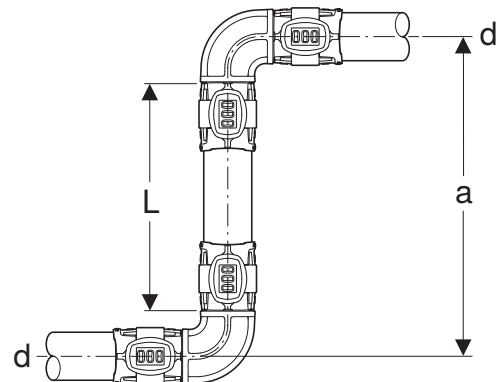
Tabel 3: Minimumsrørlængde mellem 2 fittings med samling

d [mm]	L [cm]	a [cm]
16	7,3	11,9
20	7,3	12,3
25	7,3	12,7
32	8,6	14,8
40	8,6	15,8
50	14,0	24,3
63	15,0	26,3
75	15,0	27,5



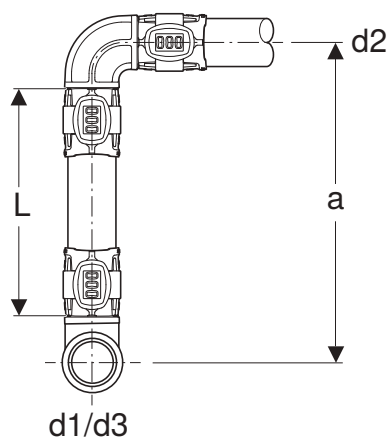
Tabel 4: Minimumsrørlængde og minimumsafstand mellem 2 bøjninger 45°

d [mm]	L [cm]	a [cm]
25	7,3	11,6
32	8,6	13,7
40	8,6	14,1
50	14,0	21,5
63	15,0	24,0
75	15,0	24,8



Tabel 5: Minimumsrørlængde og minimumsafstand mellem 2 bøjninger 90°

d [mm]	L [cm]	a [cm]
16	7,3	12,3
20	7,3	12,7
25	7,3	13,1
32	8,6	15,4
40	8,6	16,4
50	14,0	25,2
63	15,0	27,2
75	15,0	28,4

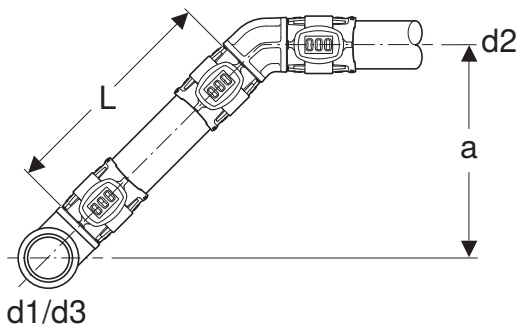


d1/d3 Gennemgang
 d2 Afløb

Tabel 6: Minimumsrørlængde og minimumsafstand mellem T-stykke og bøjning 90°

d2 [mm]	L / a [cm]	d1/d3 [mm]							
		16	20	25	32	40	50	63	75
16	L	7,3	7,3	7,3	8,1	—	—	—	—
	a	11,4	11,6	11,6	12,7	—	—	—	—
20	L	7,3	7,3	7,3	8,1	8,1	—	—	—
	a	11,4	11,8	12,1	12,9	13,3	—	—	—
25	L	—	7,3	7,3	8,1	8,1	10,9	11,4	11,4
	a	—	12,1	12,3	13,1	13,5	14,9	15,6	16,2
32	L	—	—	—	8,6	8,6	11,4	11,9	11,9
	a	—	—	—	14,2	14,6	16,0	16,7	17,3
40	L	—	—	—	—	8,6	11,4	11,9	11,9
	a	—	—	—	—	15,2	16,6	17,3	17,9
50	L	—	—	—	—	—	14,0	14,5	14,5
	a	—	—	—	—	—	23,4	24,1	24,7
63	L	—	—	—	—	—	—	15,0	15,0
	a	—	—	—	—	—	—	25,3	25,9
75	L	—	—	—	—	—	—	—	15,0
	a	—	—	—	—	—	—	—	26,5

— Ikke tilgængelig



d1/d3 Gennemgang
d2 Afløb

Tabel 7: Minimumsrørlængde og minimumsafstand mellem T-stykke og bøjning 45°

d2 [mm]		d1/d3 [mm]						
		20	25	32	40	50	63	75
25	L [cm]	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3
	a [cm]	10,4	10,6	10,9	11,2	12,0	12,5	13,0
32	L [cm]	—	—	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6
	a [cm]	—	—	12,3	12,6	13,4	13,9	14,3
40	L [cm]	—	—	—	8,6	8,6	8,6	8,6
	a [cm]	—	—	—	12,7	13,5	14,0	14,4
50	L [cm]	—	—	—	—	14,0	14,0	14,0
	a [cm]	—	—	—	—	19,3	19,8	20,2
63	L [cm]	—	—	—	—	—	15,0	15,0
	a [cm]	—	—	—	—	—	21,5	22,0
75	L [cm]	—	—	—	—	—	—	15,0
	a [cm]	—	—	—	—	—	—	21,9

— Ikke tilgængelig

2.2.6 Optagelse af længdeændringen

Rørledninger udvider sig ved varmepåvirkning. Denne termisk forårsagede udvidelse betegnes som længdeændring Δl .

Følgende påvirker længdeændringen:

- materiale
- omgivende forhold
- driftsforhold (f.eks. medier med forskellige temperaturer)

Der skal tages hensyn til længdeændringen ved montagen.

Mulige foranstaltninger:

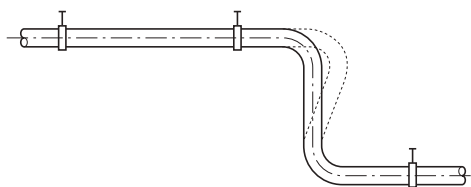
- isolering eller plads til udvidelse
- ekspansionselementer

Ved hjælp af glidepunkter gøres rørledningerne bevægelige.

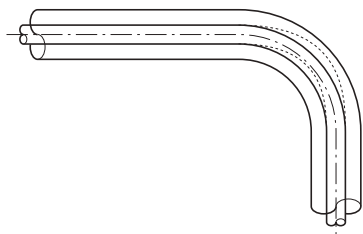
Fixpunkter leder længdeændringen i den ønskede retning.

Isolering eller plads til udvidelse

Mindre længdevariationer i rørledninger kan optages af afløbsinstallationens elasticitet eller ved hjælp af komprimerbar isolering.



Billede 15: Optagelse af længdeændringen Δl ved hjælp af elasticiteten i udsnittet af afløbssystemet



Billede 16: Optagelse af længdeændringen Δl ved hjælp af komprimerbar isolering

Beregning af isoleringstykkelsen

Isoleringstykkelsen beregnes med følgende tommelfingerregel:

$$\text{Isoleringstykkelse} = 1,5 \cdot \text{længdeændring } \Delta l$$

Regler (landespecifikke standarder, forskrifter eller retningslinjer) foreskriver en minimal isoleringstykkelse. Hvis den beregnede isoleringstykkelse er mindre end den fastlagte minimale isoleringstykkelse i reglerne, skal isoleringstykkelsen i reglerne anvendes.

Maks. længdeændringsoptagelse med forisolerede rør

Tabel 8: Geberit systemrør ML, forisoleret

s1 [mm]	$l_{\text{comp maks.}}$ [mm]
6	4,0
10	6,7
13	8,7
26	13,3

s1 Isoleringstykkelse

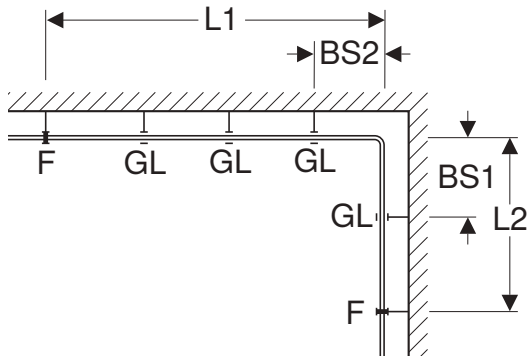
$l_{\text{comp maks.}}$

Maks. længdeændringsoptagelse

Ekspansionsstykke som ekspansionselement

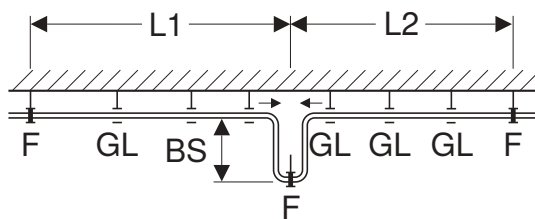
Hvis længdeændringerne ikke kan kompenseres via isoleringen, skal længdeændringen optages via ekspansionselementer. En type ekspansionselementer er ekspansionsstykker.

Ekspansionsstykker kan udføres som U-bøjning ved en retningsændring eller ved lange lige rørledninger.



Billede 17: Ekspansionsoptagelse vha. retningsændring

- BS Ekspansionsstykke
- F Fixpunkt
- GL Glidepunkt
- L Ledningslængde



Billede 18: Ekspansionsoptagelse med U-bøjning

- BS Ekspansionsstykke
- F Fixpunkt
- GL Glidepunkt
- L Ledningslængde

Ved U-bøjning anvendes det længste udsnit af afløbssystemet (L1 eller L2) som ledningslængde L til beregning af ekspansionsstykkets længde.

Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde

Rørledningers ekspansion afhænger blandt andet af materialet. Ved fastsættelse af ekspansionsstykkets længde tages der højde for dette ved hjælp af materialeafhængige parametre. I følgende tabel vises parametrene for Geberit systemrør ML.

Tabel 9: Materialeafhængige parametre for beregning af ekspansionsstykkets længde

Rørledningens materiale	$\alpha^{1)}$ [mm/(m·K)]	m_c	
		C	U
PE-RT II / Al / PE-RT II	0,026 mm/ (m·K)	33	19

α Varmeudvidelseskoeficient.

1) Varmeudvidelseskoeficienten $\alpha = 0,026 \text{ mm}/(\text{m}\cdot\text{K})$ gælder for temperaturer på 20–100 °C. Den gælder for alle rørdimensioner, pr. længde og pr. Kelvin temperaturstigning.

m_c Materialekonstant

C Materialekonstant for beregning af ekspansionsstykkets længde L_B (retningsændring, afgangsledning)

U Materialekonstant for beregning af ekspansionsstykkets længde L_U (U-bøjning)

Fastsættelsen af ekspansionsstykkets længde består af følgende trin:

- Beregning af længdeændring Δl
- Beregning af ekspansionsstykkets længde L_B ved retningsændring og afgangsledning eller beregning af ekspansionsstykkets længde L_U ved U-bøjning.

Beregning af længdeændringen Δl

Længdeændringen Δl beregnes med følgende formel:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

- Δl Længdeændring [mm]
- L Ledningslængde [m]
- ΔT Temperaturforskel (driftstemperatur - omgivelsestemperatur ved montering) [K]
- α Varmeudvidelseskoeficient [mm/(m·K)]

Eksempel på beregning for systemrør ML

Kendt:

- materiale: PE-RT II / Al / PE-RT II
- L = 30 m
- α = 0,026 mm/(m·K)
- ΔT = 50 K

Søgt:

- længdeændring Δl [mm]

Løsning:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T \left[\frac{\text{m} \cdot \text{mm} \cdot \text{K}}{\text{m} \cdot \text{K}} = \text{mm} \right]$$

$$\Delta l = 30 \cdot 0,026 \cdot 50$$

$$\Delta l = 39,00 \text{ mm}$$

Længdeændringen Δl kan findes på en enkel måde i følgende tabel.

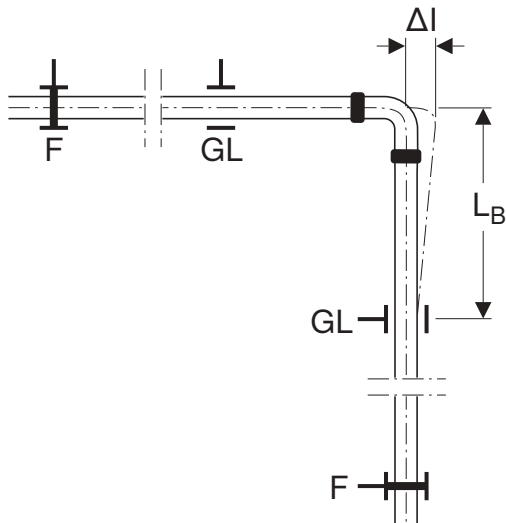
Tabel 10: Længdeændring Δl i mm for Geberit systemrør ML

L [m]	Temperaturforskel ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,3	0,5	0,8	1,0	1,3	1,6	1,8	2,1	2,3	2,6
2	0,5	1,0	1,6	2,1	2,6	3,1	3,6	4,2	4,7	5,2
3	0,8	1,6	2,3	3,1	3,9	4,7	5,5	6,2	7,0	7,8
4	1,0	2,1	3,1	4,2	5,2	6,2	7,3	8,3	9,4	10,4
5	1,3	2,6	3,9	5,2	6,5	7,8	9,1	10,4	11,7	13,0
6	1,6	3,1	4,7	6,2	7,8	9,4	10,9	12,5	14,0	15,6
7	1,8	3,6	5,5	7,3	9,1	10,9	12,7	14,6	16,4	18,2
8	2,1	4,2	6,2	8,3	10,4	12,5	14,6	16,6	18,7	20,8
9	2,3	4,7	7,0	9,4	11,7	14,0	16,4	18,7	21,1	23,4
10	2,6	5,2	7,8	10,4	13,0	15,6	18,2	20,8	23,4	26,0
20	5,2	10,4	15,6	20,8	26,0	31,2	36,4	41,6	46,8	52,0
30	7,8	15,6	23,4	31,2	39,0	46,8	54,6	62,4	70,2	78,0
40	10,4	20,8	31,2	41,6	52,0	62,4	72,8	83,2	93,6	104,0
50	13,0	26,0	39,0	52,0	65,0	78,0	91,0	104,0	117,0	130,0

L Ledningslængde

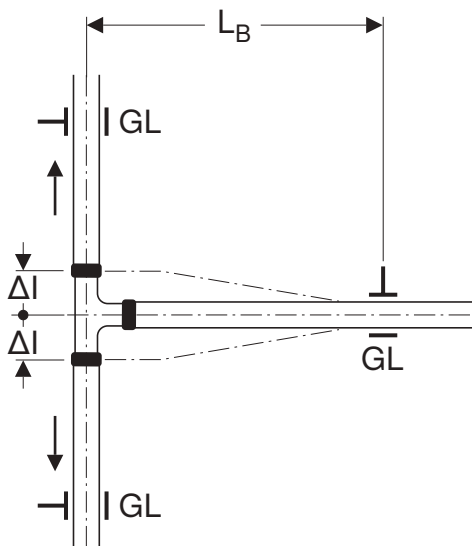
Beregning af ekspansionsstykkets længde ved retningsændring og afgangsledning

Ekspansionsstykkets længde L_B , der skal beregnes, defineres på følgende måde ved retningsændringer og afgangsledninger:



Billede 19: Ekspansionsoptagelse ved retningsændring

- F Fixpunkt
- GL Glidepunkt
- L_B Ekspansionsstykkets længde
- Δl Længdeændring



Billede 20: Ekspansionsoptagelse ved afgangsledning

- GL Glidepunkt
- L_B Ekspansionsstykkets længde
- Δl Længdeændring

Ekspansionsstykkets længde L_B beregnes med følgende formel:

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

- L_B Ekspansionsstykkets længde [m]
- d Rørets udvendige diameter [mm]
- Δl Længdeændring [mm]
- C Materialekonstant

Kendt:

- Materiale: PE-RT II / Al / PE-RT II
- $C = 33$
- $d = 32$ mm
- $\Delta l = 39$ mm

Søgt:

- L_B [m]

Løsning:

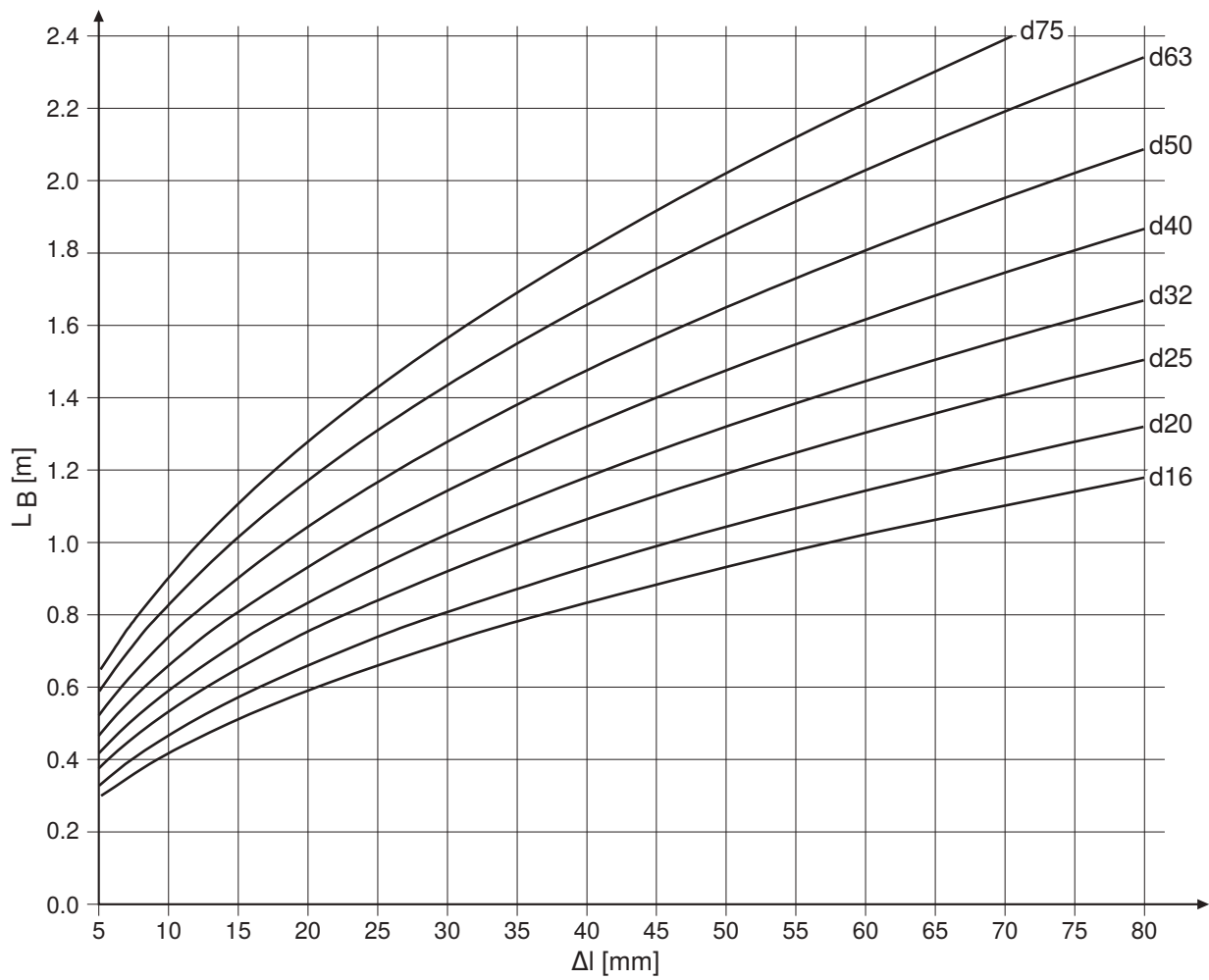
$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[\frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[\frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

$$L_B = \frac{33 \cdot \sqrt{32 \cdot 39}}{1000}$$

$$L_B = 1.17 \text{ m}$$

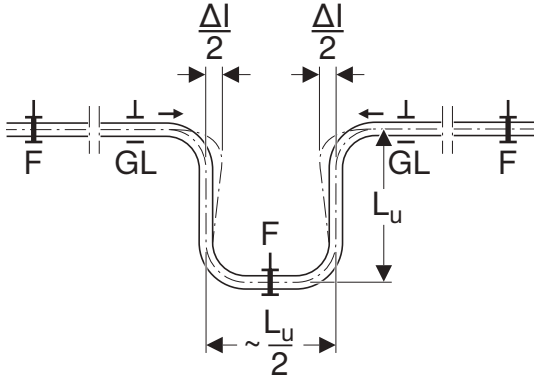
Ekspansionsstykkets længde L_B kan findes på en enkel måde i følgende diagrammer:



Billede 21: Ekspansionsstykkets længde L_B afhængigt af længdeændringen Δl for Geberit systemrør ML

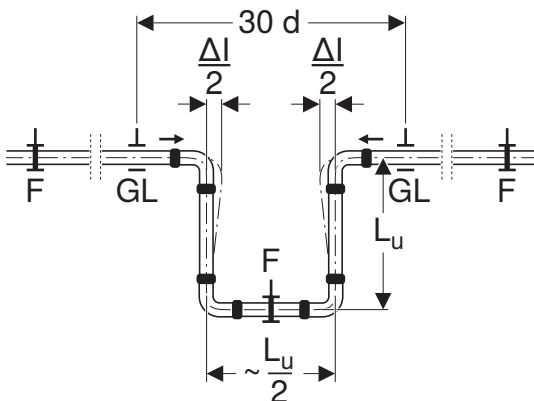
Beregning af ekspansionsstykkets længde ved U-bøjninger

Ekspansionsstykkets længde L_U , der skal beregnes, defineres på følgende måde:



Billede 22: U-bøjning, bukket af rør

- F Fixpunkt
- GL Glidepunkt
- L_U Ekspansionsstykkets længde
- Δl Længdeændring



Billede 23: U-bøjning, fremstillet med pressefittings

- F Fixpunkt
- GL Glidepunkt
- L_U Ekspansionsstykkets længde
- Δl Længdeændring

Ekspansionsstykkets længde L_U beregnes med følgende formel:

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

- L_U Ekspansionsstykkets længde [m]
- d Rørets udvendige diameter [mm]
- Δl Længdeændring [mm]
- U Materialekonstant

Kendt:

- Materiale: PE-RT II / Al / PE-RT II
- $U = 19$
- $d = 32 \text{ mm}$
- $\Delta l = 39 \text{ mm}$

Søgt:

- L_U [m]

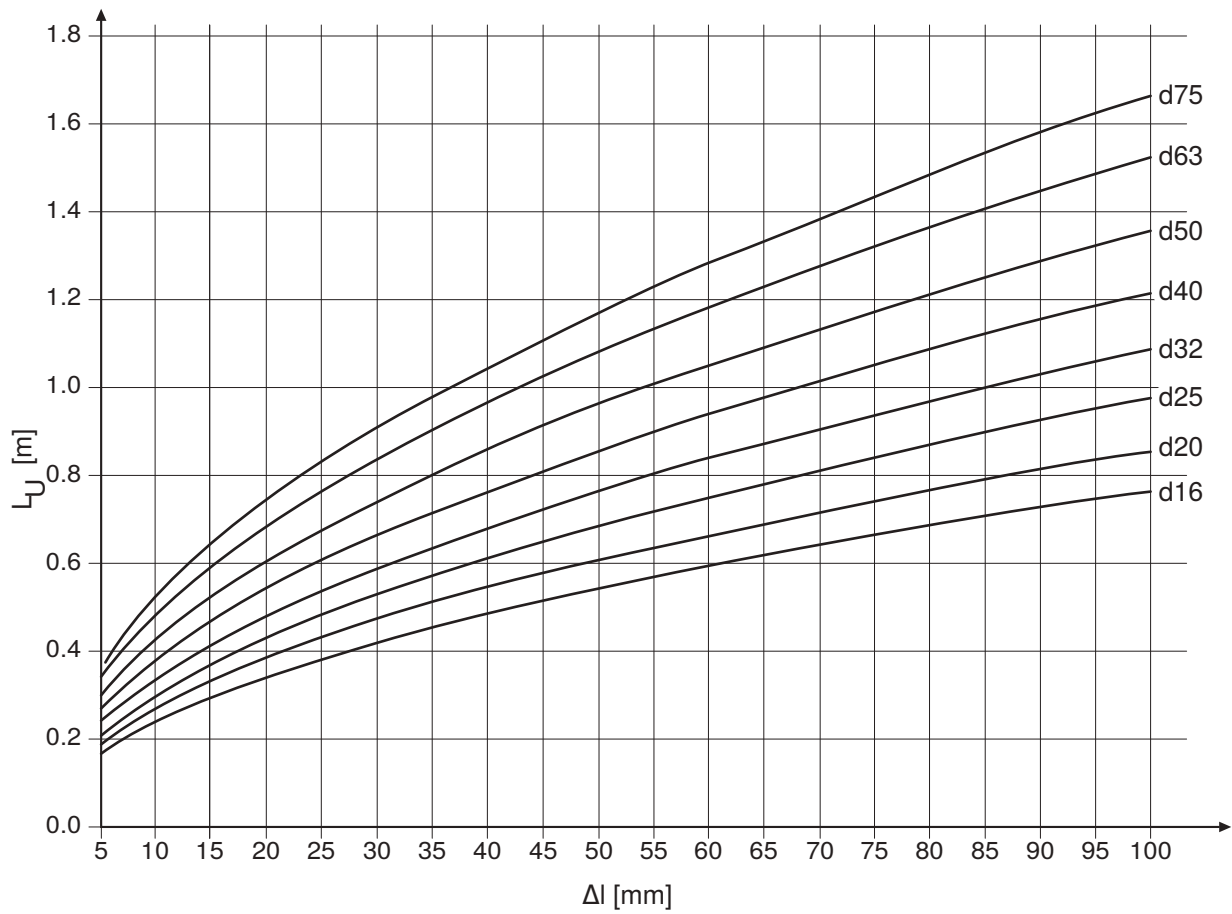
Løsning:

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[\frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

$$L_U = \frac{19 \cdot \sqrt{32 \cdot 39}}{1000}$$

$$L_U = 0.67 \text{ m}$$

Ekspansionsstykkets længde L_U kan findes på en enkel måde i følgende diagram:

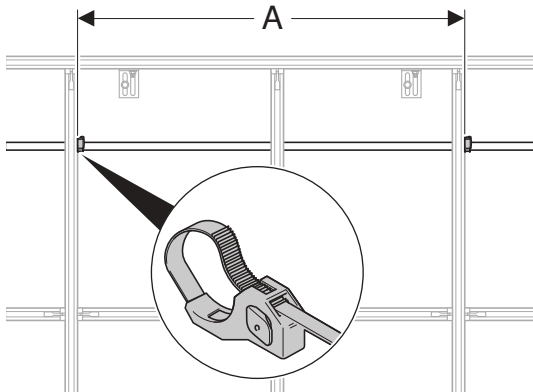


Billede 24: Ekspansionsstykkets længde L_U afhængigt af længdeændringen Δl for Geberit systemrør ML

2.2.7 Fastgørelsesafstande ved systemvægs- og skillevægsinstallation

Fastgørelsesafstande i Geberit GIS systemvæg

I Geberit GIS systemvæggen fastgøres Geberit systemrør ML med Geberit GIS rørclipsen til forsyningsledninger, varenr. 461.070.00.1, i følgende afstande:

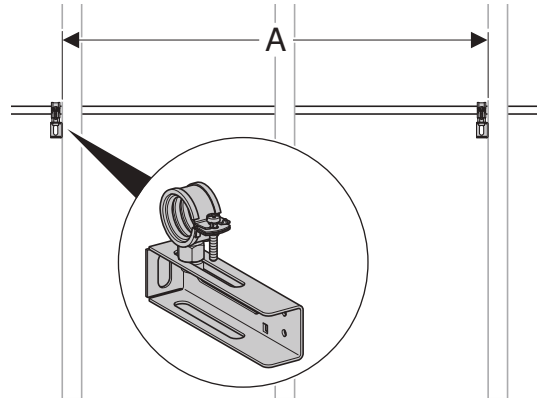


Tabel 11: Fastgørelsesafstand A i Geberit GIS systemvæg

d [mm]	A [cm]
16	≤ 150
20	
25	

Fastgørelsesafstande i Geberit Duofix systemvæg

I Geberit Duofix systemvæggen fastgøres Geberit systemrør ML med Geberit Duofix holderen til ledningsfastgørelse, varenr. 111.891.00.1, og den passende Geberit rørbærer i følgende afstande:

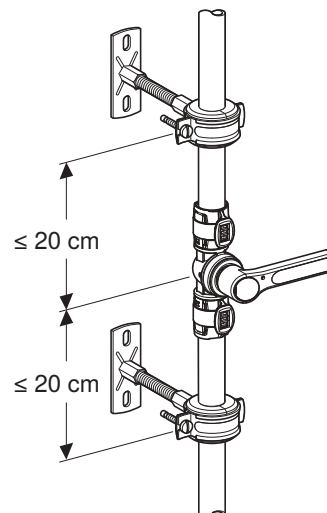


Tabel 12: Fastgørelsesafstand A i Geberit Duofix systemvæg

d [mm]	A [cm]
16	≤ 120
20	
25	

2.2.8 Maks. afstande mellem rørbærer og kugleventil

Ved montering af en kugleventil gælder følgende maks. afstande:



Billede 25: Maks. afstand mellem rørbærer og kugleventil ved Geberit FlowFit

2.3 RØRBEARBEJDNING

2.3.1 Bearbejdningstemperatur

Geberit FlowFit systemkomponenter kan bearbejdes ved en omgivelsestemperatur fra -10 til +60 °C.

Batteridrevne presseværktøjer kan anvendes ved temperaturer fra -10 °C til +50 °C.

2.3.2 Bukning af Geberit systemrør ML

Ved bukning af Geberit systemrør ML skal man være opmærksom på følgende:

- Grundlæggende anbefaler vi, at rørene bukkes, før de forbindes eller presses med en fitting.
- Hvis en bukning efter presning er uundgåelig, skal samlingen under bukningen holdes spændingsfrit.
- Rør med en udvendig diameter på 63 og 75 mm kan kun bukkes i begrænset omfang.
- Bukningens inderside må hverken have indtryk eller stukninger.
- Beskyttelseskappen må ikke beskadiges.

Følgende tabel viser den mindst mulige bukningradius og den minimale ovale diameter for rør.



r_m Mindst mulig bukningradius

X Minimal oval rørdiameter

d [mm]	r_m [cm]	X [mm]
16	5,8	15
20	7,0	19
25	9,0	24
32	11,6	30
40	16,0	37
50	20,0	47
63	22,0 ¹⁾	59 ¹⁾
75	26,0 ¹⁾	71 ¹⁾

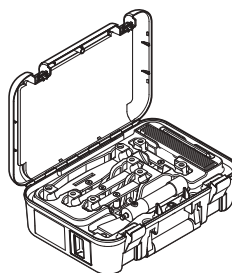
- 1) Geberit systemrør d63 og d75 mm må bukkes maks. 30 grader med bukkematrice. Den angivne bukkeradius vedrører indersiden af bøjningen iht. EN 10255. Geberit anbefaler, at retningsændringer ved d63 og d75 ikke udføres via bukning, men med Geberit fittings.



Hvis et allerede presset systemrør skal bukkes, skal samlingerne fikseres.

Med Geberit bukkeværktøj

Geberit systemrør ML d16–32 mm kan bukkes hydraulisk med Geberit håndbukkeværktøjet. Geberit bukkematricen og Geberit bukkebakken skal passe til rørets udvendige diameter d .

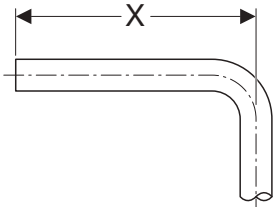


Billede 26: Geberit håndbukkeværktøj hydraulisk, i kuffert

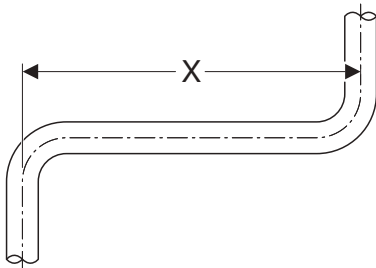
Fremstilling af rørbøjning med Geberit bukkeværktøj



Tag hensyn til det minimale ekspansionsstykke.



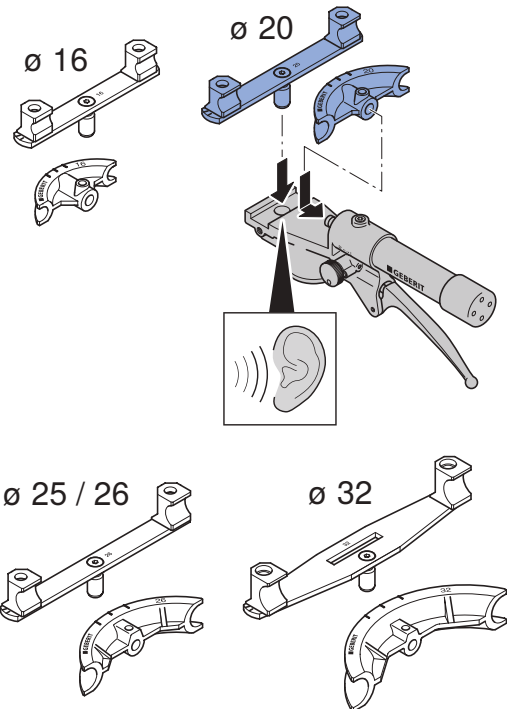
d [mm]	DN	X _{min} [cm]
16	12	12
20	15	13
25 / 26	20	18
32	25	24



d [mm]	DN	X _{min} [cm]
16	12	15
20	15	17
25 / 26	20	23
32	25	31

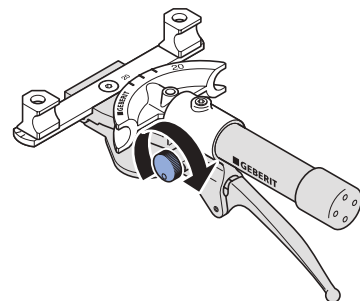
1

Vælg bukkematrice og bukkebakke passende til rørdiameteren, og monter dem.

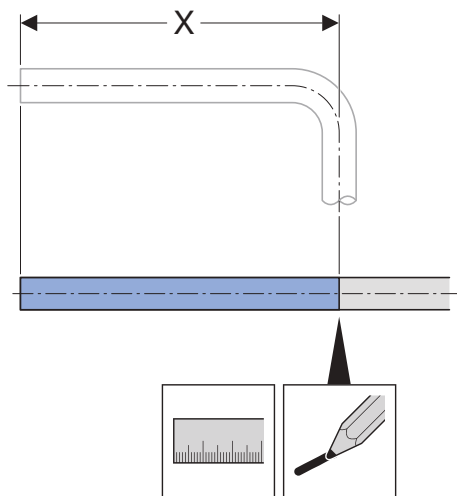


2

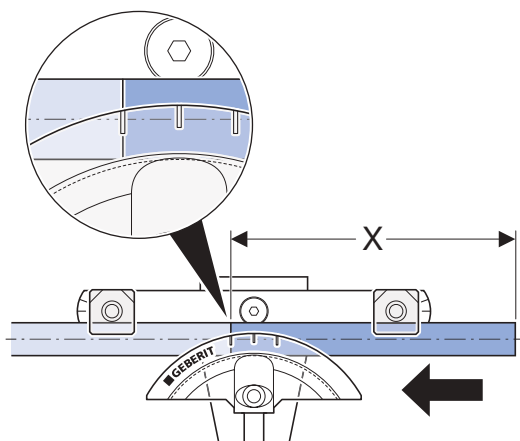
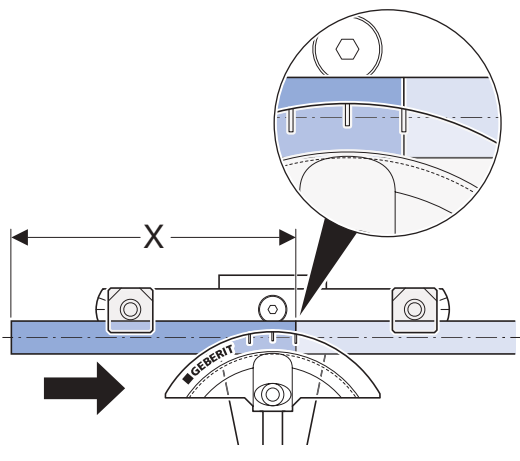
Luk hydraulikkammeret.



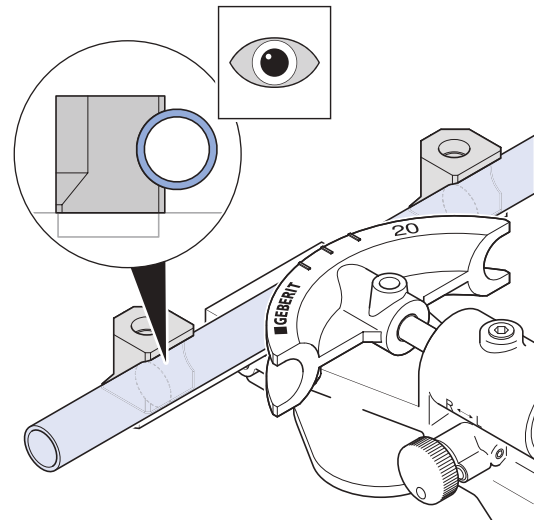
3 Mål og markér ekspansionsstykkets længde.



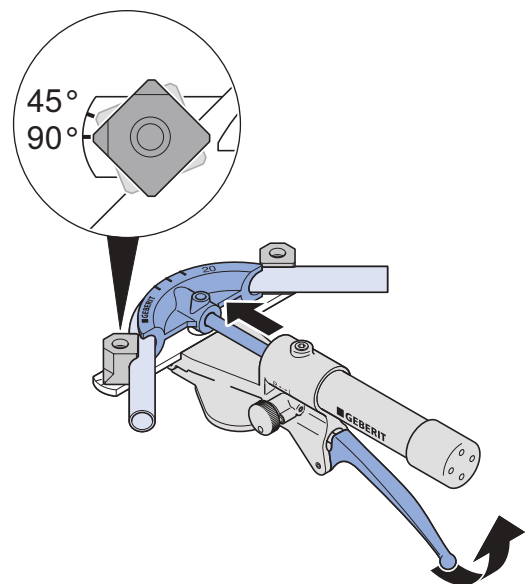
4 Læg røret i, og juster det.



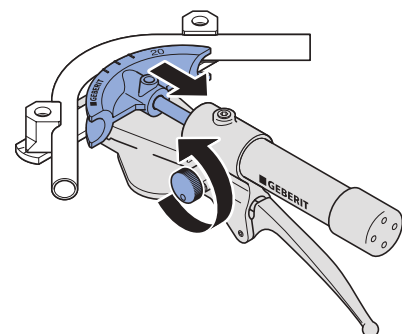
5 Kontrollér, at røret sidder korrekt i støtterne.



6 Indstil bukkevinklen, og buk røret.

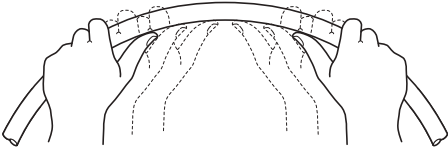


7 Åbn hydraulikkammeret.



Med håndkraft

Geberit systemrør ML d16–25 kan bukkes med håndkraft.



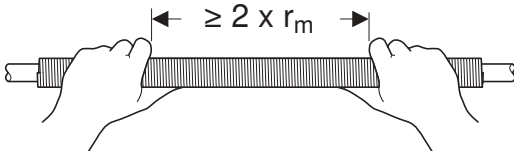
Tabel 13: Bukkeradius r_m

d [mm]	r_m [cm]
16	$\geq 4 \times d$
20	$\geq 5 \times d$
25	$\geq 6 \times d$

i Rør, der bukkes med håndkraft, må ikke have indtryk på overfladen eller stukninger på indersiden.

Med Geberit udvendig bukkefjeder ML

For at undgå indtryk eller stukninger ved bukning med håndkraft kan Geberit systemrør ML i målene d16 og d20 bukkes med Geberit udvendig bukkefjeder ML.



Billede 27: Bukning med håndkraft med Geberit udvendig bukkefjeder ML

i Geberit systemrør ML må ikke bukkes med en indvendig bukkefjeder, fordi det indvendige rør herved kan blive beskadiget.

Bukning af præ-isolerede systemrør

Ved bukning af præ-isolerede systemrør med det Geberit håndholdte bukkeværktøj kan der opstå ubemærkede skader på det indvendige rør. Desuden kan beskyttelseskappen eller isoleringen blive beskadiget. Præ-isolerede rør skal derfor fortrinsvis bukkes med hånden. Det håndholdte bukkeværktøj må kun benyttes til bukning, hvis isoleringen er blevet fjernet.

2.3.3 Kalibrering af Geberit systemrør ML

Ved Geberit FlowFit er det ikke nødvendigt at kalibrere røret.

I følgende tilfælde kan det dog være fornuftigt at kalibrere for at lette den videre forarbejdning:

- Rørender er kraftigt deformerede.
- Snitfladen har kraftig gratdannelse.

I disse tilfælde tilbyder Geberit kalibreringsværktøj til Geberit FlowFit i 2 størrelser:

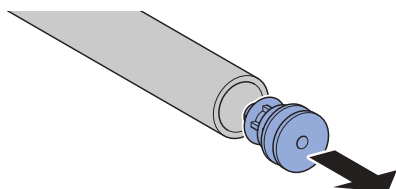
- til d16–40 mm
- til d50–75 mm

Med Geberit FlowFit kalibreringsværktøjet trykkes graterne ind i rørets indre, og røret afrundes. Derefter kan rør og fitting lettere sættes sammen.

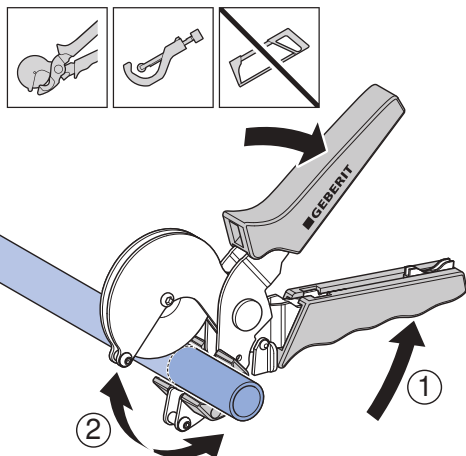
2.4 PRESNING

2.4.1 Forberedelse af Geberit systemrør ML

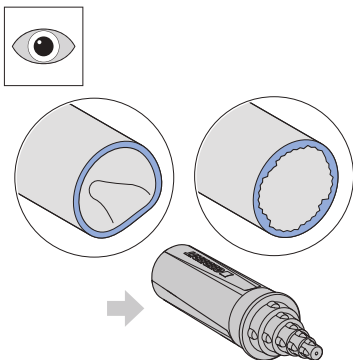
- 1** Fjern beskyttelsesproppen fra røret.



- 2** Afkort røret med Geberit saksen eller Geberit rørskæren ML i en ret vinkel.

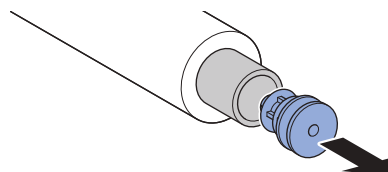


- i** Kalibrer røret om nødvendigt.

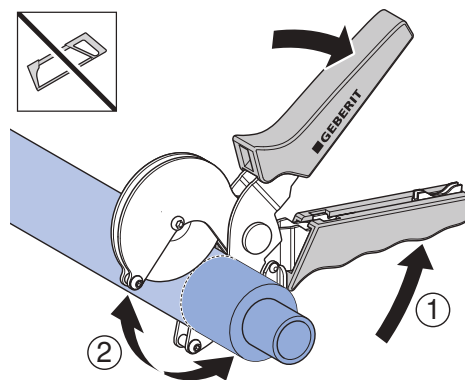


2.4.2 Forberedelse af Geberit systemrør ML, rundt forisoleret

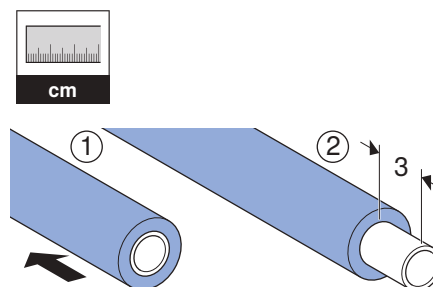
- 1** Fjern beskyttelsesproppen fra røret.



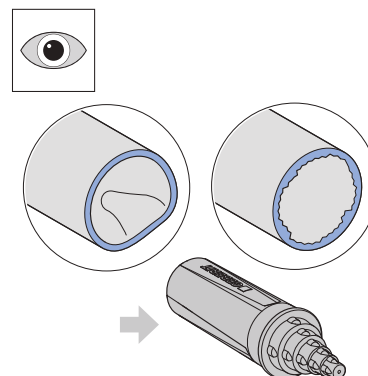
- 2** Afkort rør og isolering i en ret vinkel med Geberit saksen.



- 3** Skub isoleringen ved rørenden tilbage.



- i** Kalibrer røret om nødvendigt.



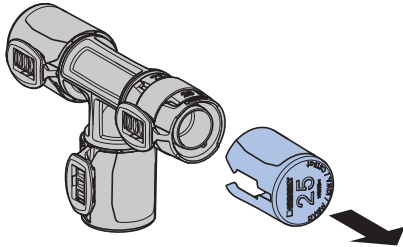
2.4.3 Fremstilling af en samling

Ved fremstilling af en Geberit FlowFit samling skal følgende regler overholdes:

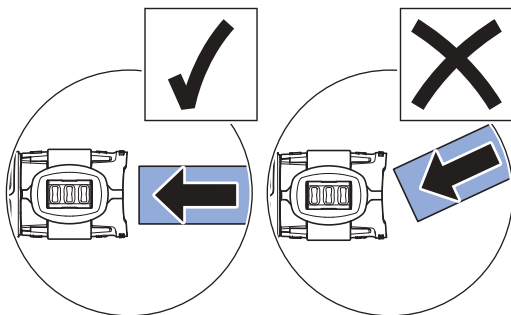
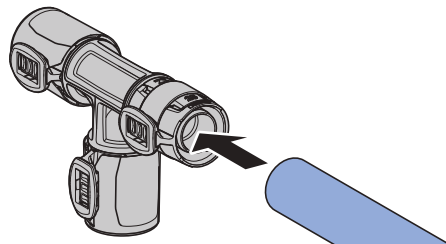
- Rørledningen eller præfabrikerede komponenter skal justeres, og gevindsamlinger skal være tætnet.
- De forbundne systemrør og fittings skal være uden spændinger og forblive uden spændinger under presningen.
- Geberit systemrør og Geberit FlowFit fittings må kun presses ved omgivelsestemperaturer fra -10 °C til +60 °C.
- Presseenheden med presseindikator skal om nødvendigt drejes til den rigtige position før presningen.
- Ved presning skal Geberit FlowFit pressekæben eller Geberit FlowFit håndpressetangen anbringes nøjagtigt, så den griber ensartet fat om presseindikatoren både foroven og forneden.

Presning af fitting og rør

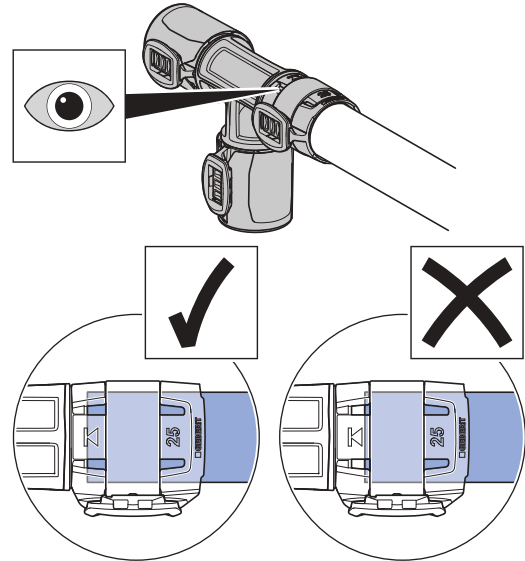
1 Fjern beskyttelseskappen fra fittingen.



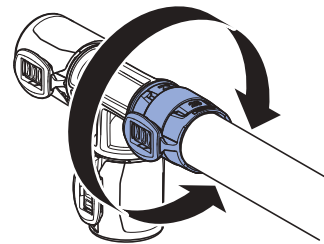
2 Skub røret lige ind i fittingen.



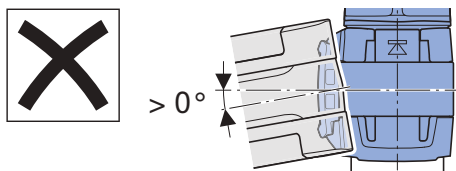
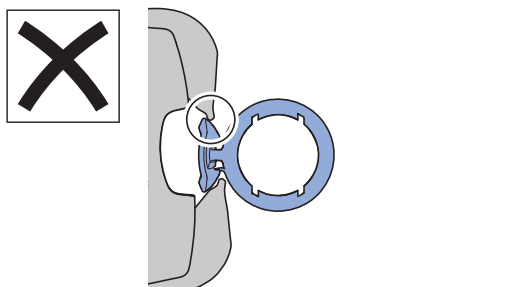
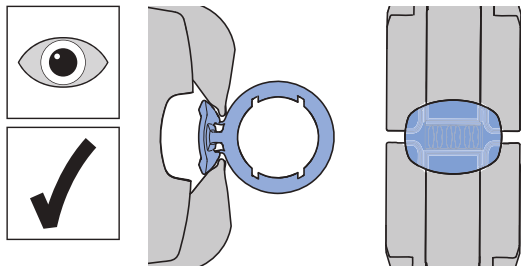
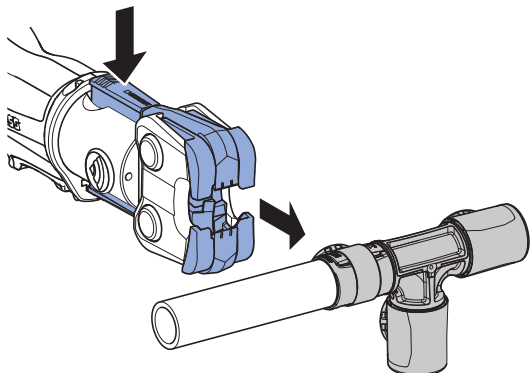
3 Kontrollér, at røret er skubbet helt ind.



4 Drej presseenheden til en godt tilgængelig position, hvor pressebakken kan sættes på uden spænding.

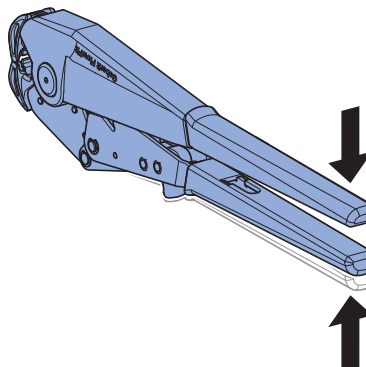


5 Sæt pressekæben nøjagtigt på, og pres fitting og rør sammen.

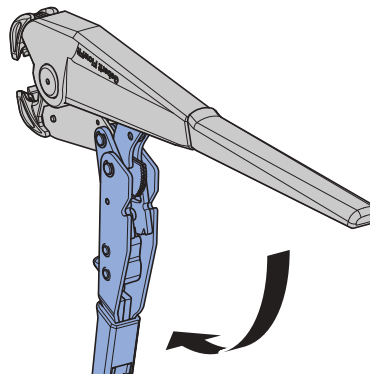


Fremstilling af samling med håndpressetang

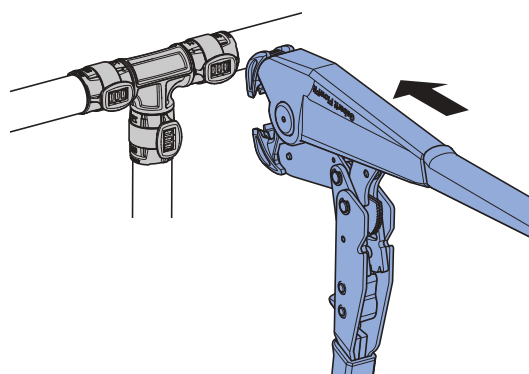
1 Tryk håndtagene sammen.



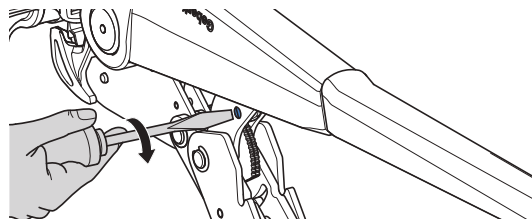
2 Åbn den nederste håndtagsarm.



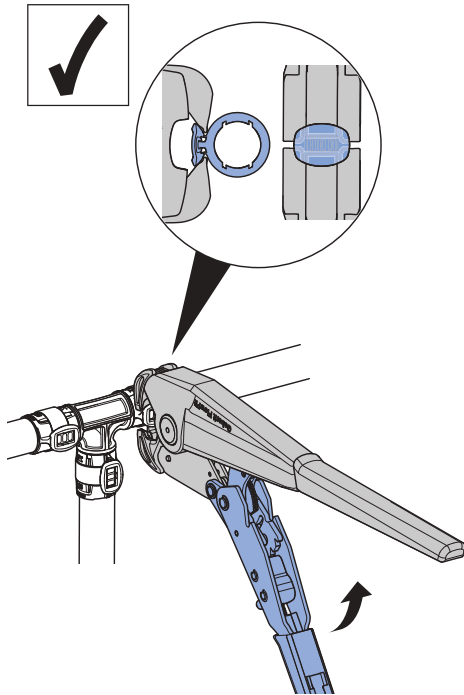
3 Sæt pressetangen på fittingen.



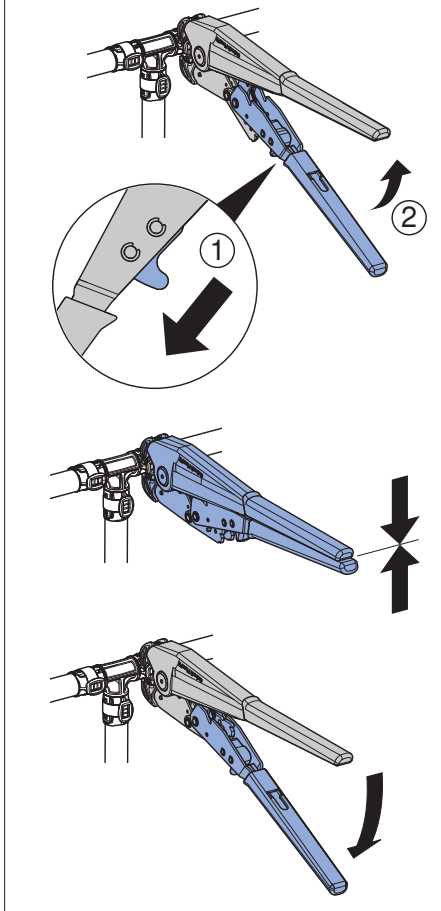
i Løsning af utilsigtet påbegyndt presning



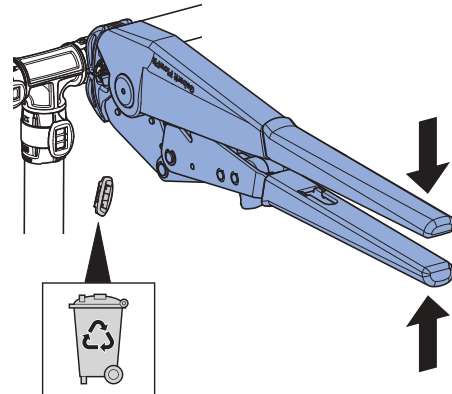
4 Kontrollér, at pressekæben ligger rigtigt imod, og tryk håndtagene sammen.



Optional

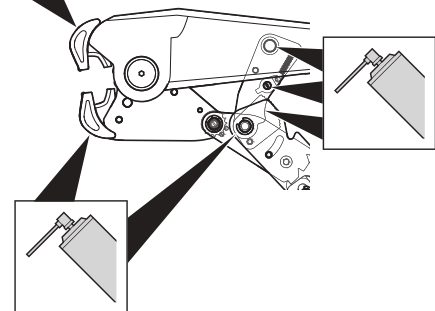
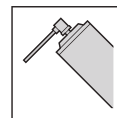
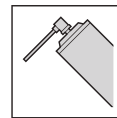


5 Færdiggør presningen.

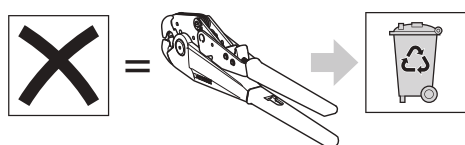
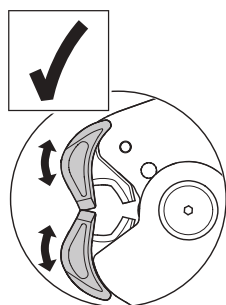
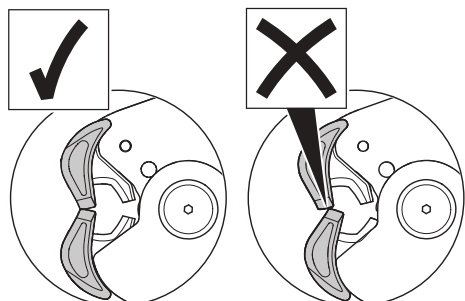
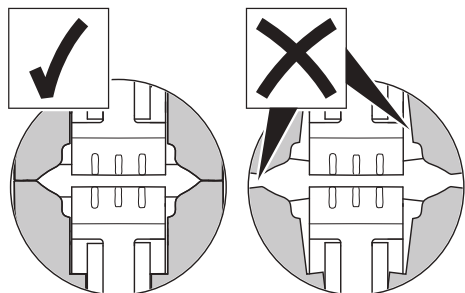
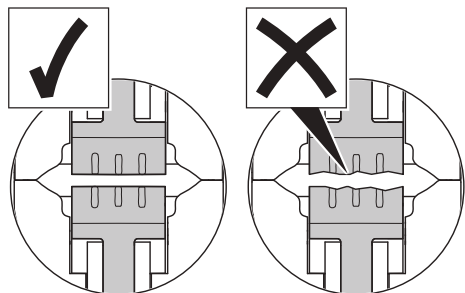
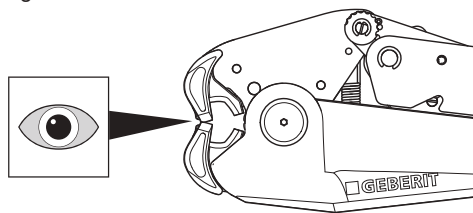


Vedligeholdelse af Geberit FlowFit håndpressetang

1 Smør led og ubehandlede overflader.



2 Kontroller pressekæben for udvendige mangler som skader, revnedannelser i materialet, rust og anden slitage.



3 Kontrollér om nødvendigt funktionen med Geberit PowerTest.



d16-40



2.4.4 Presseværktøj

Angivelse af kompatibilitet på pressekæber og presseværktøj

Geberit har indført kompatibiliteter, således at pressekæber kan knyttes til presseværktøjet. Kompatibiliteten vises i dokumenterne med et tal i firkantede parenteser, f.eks. [2], og på produkterne i en ramme, f.eks. [2]. En oversigt over det kompatible presseværktøj giver teknisk information om det kompatible presseværktøj til Geberit pressesystemerne, som opdateres årligt.

Vedligeholdelse

Pressekraftkontrol Geberit FlowFit

Den patenterede Geberit FlowFit samling kræver tilpasset bearbejdningsværktøj. Anvendelse af bearbejdningsværktøj fra Geberit er en forudsætning for den yderligere Geberit garanti.

Serviceoversigt for Geberit presseværktøj

Presseværktøj og pressekæber, der ikke vedligeholdes eller ikke vedligeholdes fagligt korrekt, kan føre til alvorlige uheld. Overhold altid de følgende serviceintervaller og vedligeholdelsesarbejder.

Tabel 14: Serviceintervaller og vedligeholdelsesarbejde

Interval	Vedligeholdelsesarbejde	Presseværktøj
Regelmæssigt (før brug, ved arbejdsdagens begyndelse)	<ul style="list-style-type: none"> Kontrollér presseværktøj og netkabel eller batteri for udvendige sikkerhedsrelevante mangler og skader. Rengør pressekæberne, og kontrollér dem for fejl og mangler, især revnedannelse i materialet. Smør pressekæberne. → Se betjeningsvejledning for de enkelte pressekæber 	Alle
Halvårligt eller for hver 2 500 presninger	<ul style="list-style-type: none"> Efterfyld gearfedt (varenr. 90010) 	Kun ved EFP2
Halvårligt	<ul style="list-style-type: none"> Få måleteknisk kontrol foretaget af en elinstallatør eller på et autoriseret værksted for at få fastslået sikkerhedsrelevante mangler og skader. <p>Ved denne kontrol måles bl.a. følgende værdier:</p> <ul style="list-style-type: none"> – isolationsmodstand – gennemslagsfeltstyrke – reserveafledningsstrøm – berøringsstrøm <p>Landsspecifikke retningslinjer og love kan nødvendiggøre yderligere kontroller og vedligeholdelsesarbejde.</p>	EFP 2, EFP 202, ECO 201, ECO 202, ECO 203, ECO 301
Årligt	<ul style="list-style-type: none"> Bed et autoriseret værksted om at kontrollere trykkraft og slitage 	AFP 101, ACO 201, EFP 2, ECO 201, ECO 301
Efter hver 40 000 presninger eller senest efter 2 år iht. angivelserne på servicemærkatet	<ul style="list-style-type: none"> Bed et autoriseret værksted om at kontrollere trykkraft og slitage 	ACO 102, ACO 202, EFP 202, ECO 202
Efter 2 år	<ul style="list-style-type: none"> Bed et autoriseret værksted om at kontrollere trykkraft og slitage 	ACO 103plus, ACO 203, ACO 203plus, ACO 203XL, ACO 203XLplus, EFP 203, ECO 203

For at fremstille optimale samlinger skal Geberit FlowFit pressekæberne være i en fejlfri tilstand. Selv lille slitage, som ikke umiddelbart ses med det blotte øje, kan forringe presseresultatet. Med Geberit PowerTest kan eventuel beskadigelse og slitage på pressekæberne konstateres rettidigt.

i Geberit FlowFit pressekæber er servicefri og har ingen servicemærkat. Geberit PowerTest muliggør en tidsbesparende selvkontrol for at konstatere eventuel slitage rettidigt og sikkert og fungerer som dokumentation af kontrollen.

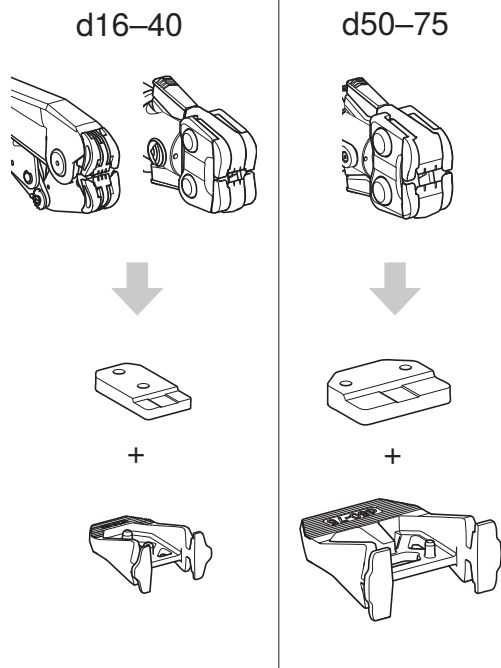
i For at opnå optimale presseresultater skal Geberit PowerTest udføres hver 6. måned.

Informationer om bearbejdningsværktøjet findes i Teknisk Information om Geberit bearbejdningsværktøj til forsyningssystemer. Opbygning og funktion for Geberit FlowFit pressekæberne findes i betjeningsvejledningen Geberit FlowFit pressekæber [1] + [2].

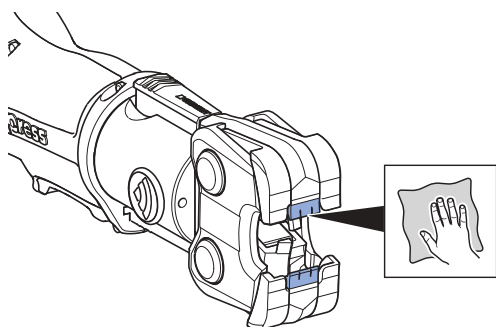
i Adresserne på de autoriserede værksteder kan fås ved henvendelse til Geberits salgsselskaber.

Anvendelse af Geberit PowerTest

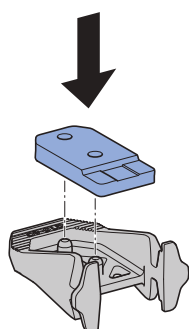
i Typetilknynng af kontrollemne til kompatibilitet.



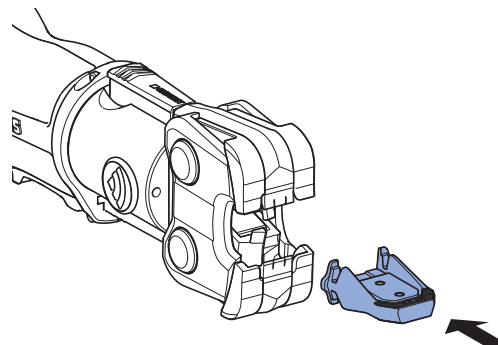
1 Rengør pressespidserne.



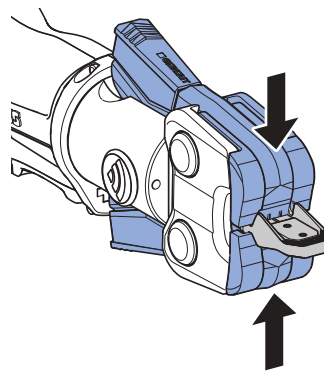
2 Sæt testemnet på Geberit FlowFit holderen.



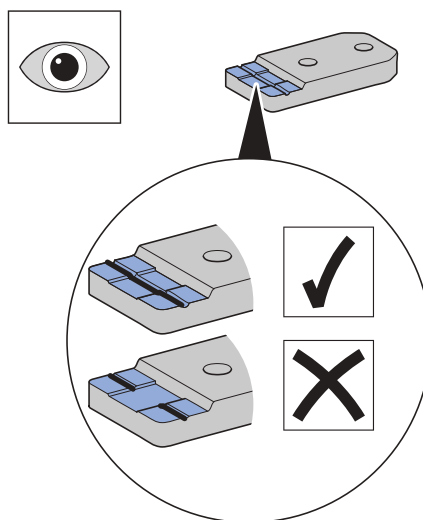
3 Før Geberit FlowFit holderen ind i presseværktøjet.



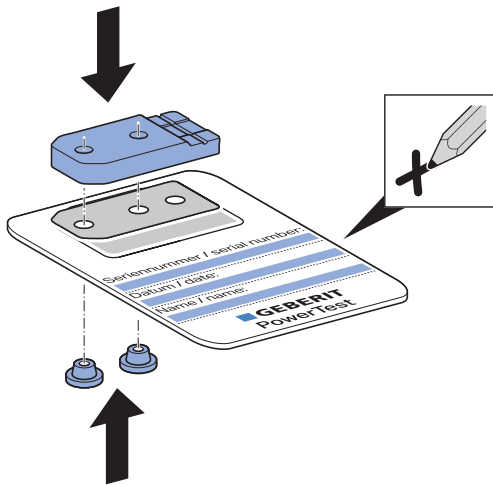
4 Udfør en testpresning.



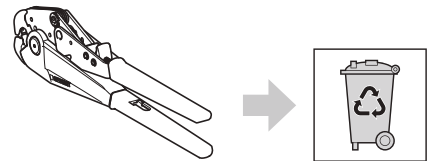
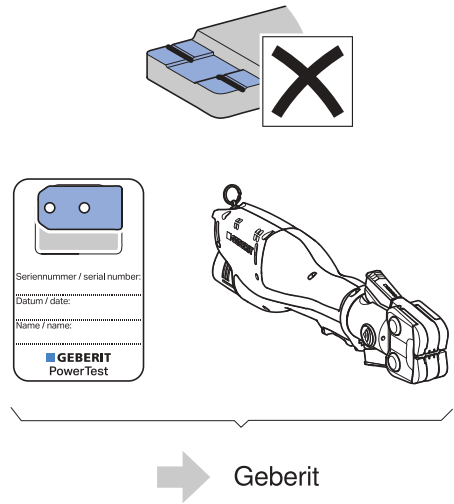
5 Vurder testresultatet.



6 Anbring testemnet på PowerTest-etiketten.



7 Send i tilfælde af et negativt testresultat presseværktøjet til kontrol hos Geberit. Geberit FlowFit håndpressetangen fagligt korrekt.



2.5 TRYKPRØVNING

Trykprøvningen består af to trin:

1. Tæthedsprøvning
2. Belastningsprøvning

Med tæthedsprøvningen kontrolleres installationen for tæthed og med belastningsprøvningen for stabilitet.

Hvis kun et delafsnit af anlægget trykprøves, skal man sørge for, at delområdet åbne rørender lukkes med kapper, propper eller blindflanger, og at adskillelse i forhold til det øvrige anlæg er sikret med egnede slutmuffer.

Hvis der befinder sig armaturer og apparater i anlægget, som ikke er konstrueret til tætheds- og belastningsprøvningens testtryk, skal disse afmonteres og erstattes med passtykker. Først efter trykprøvningen indbygges disse komponenter i anlægget igen.

Hvis tilførslen af prøvemidiet sker fra en tilslutning med et højere trykniveau end prøvetrykket, skal der monteres en trykbe-grænser samt efter behov en sikkerhedsventil for at forhindre overskridelse af prøvetrykket.

Fyldning af en drikkevandsinstallation bør så vidt muligt ske direkte fra drikkevandsnettet. Hvis dette ikke er muligt, anbefaler vi, at der af hygiejniske årsager træffes egnede foranstaltninger (f.eks. anvendelse af Geberit hygiejnefiltret).

Ved trykprøvning med drikkevand skal der sørges for udluftningsanordninger på anlæggets højeste punkter, og afløbsinstallationen skal udluftes helt, før prøvningen påbegyndes.

Grundlæggende anbefaler Geberit, at trykprøvningen udføres afsnit for afsnit og separat for hver enkelt afløbsinstallation. Hvis dette ikke er muligt, skal der ved trykprøvning af forskellige afløbsinstallationer, især når Geberit systemrøret PB er bearbejdet i en installation, først foretages tæthedsprøvningen "utæt ved manglende presning" (Geberit FlowFit/Mepla/Mapress). I næste trin skal de pågældende prøvningsanvisninger for afløbsinstallationen, som er udført med Geberit systemrøret PB, følges.

Når trykprøvningen er afsluttet, skal prøvetrykket fjernes risikofrit.

2.5.1 Trykprøvning af drikkevandsinstallationer iht. EN 806-4

Geberit anbefaler trykprøvning af drikkevandsinstallationer.

En trykprøvning af drikkevandsinstallationer kan i henhold til EN 806-4:2010 udføres med følgende prøvemidler:

- oliefri trykluft
- inertgas (f.eks. kvælstof)
- drikkevand

Valget af prøvemidiet til trykprøvningen afhænger af rørsystemet, anvendelsesformålet og tidspunktet for ibrugtagning af anlægget. Der skal tages hensyn til hygiejniske og korrosionstekniske synspunkter.

Trykprøvning med oliefri trykluft eller inertgas

Ved trykprøvningen skal følgende grundregler overholdes:

- Systemet skal være udluftet.
- Prøvetrykket skal øges langsomt.
- Der må ikke forekomme noget trykfald under prøvningen.

Tabel 15: Trykprøvning med oliefri trykluft eller inertgas

	DN	p [kPa]	t [min]
Tæthedsprøvning	—	15 (0,15 bar)	120 ¹⁾
Belastningsprøvning	≤ 50	maks. 300 (3 bar)	10
	> 50	maks. 100 (1 bar)	

p Prøvetryk

t Prøveperiode

— Ingen angivelse

1) Gælder for ledningsvolumen ≤ 100 l. For hver 100 l yderligere ledningsvolumen: + 20 min.

Tæthedsprøvning med filtreret vand

Ved trykprøvningen skal følgende grundregler overholdes:

- Systemet skal være udluftet.
- Prøvetrykket skal øges langsomt.
- Der må ikke forekomme noget trykfald under prøvningen.
- Ved trykprøvning med drikkevand skal der under tæthedsprøvningen (utæt ved manglende presning) foretages en inspektion for eventuelle utætheder.



Under optimale betingelser kan vandet forblive i ledningssystemet i op til syv dage. Det anbefales af skylle regelmæssigt.

Tabel 16: Geberit systemrør ML

	p _{maks} [kPa]	t [min]
Tæthedsprøvning (utæt ved manglende presning)	600 (6 bar)	15
Tæthedsprøvning (hovedkontrol)	1.100 (11 bar)	30

p_{maks} Maksimalt prøvetryk

t Prøveperiode

2.5.2 Trykprøvning af varmeinstallation

Trykprøvningen af varmeanlæg udføres i henhold til EN 14336:2004. Trykprøvningen udføres som regel med vand.

Ved trykprøvningen skal følgende grundregler overholdes:

- Systemet skal være udluftet.
- Prøvetrykket skal øges langsomt.
- Der må ikke forekomme noget trykfald under prøvningen.
- Efter trykprøvningen med koldt vand skal anlægget opvarmes til den beregnede maksimaltemperatur.
- Trykprøvningen skal dokumenteres.

Tabel 17: Prøvningsmetode for varmeanlæg

	p ¹⁾	t [min]
Trykprøvning	Min. 100 kPa (1 bar) Maks. 1,3 gange driftstryk	120

p Prøvetryk

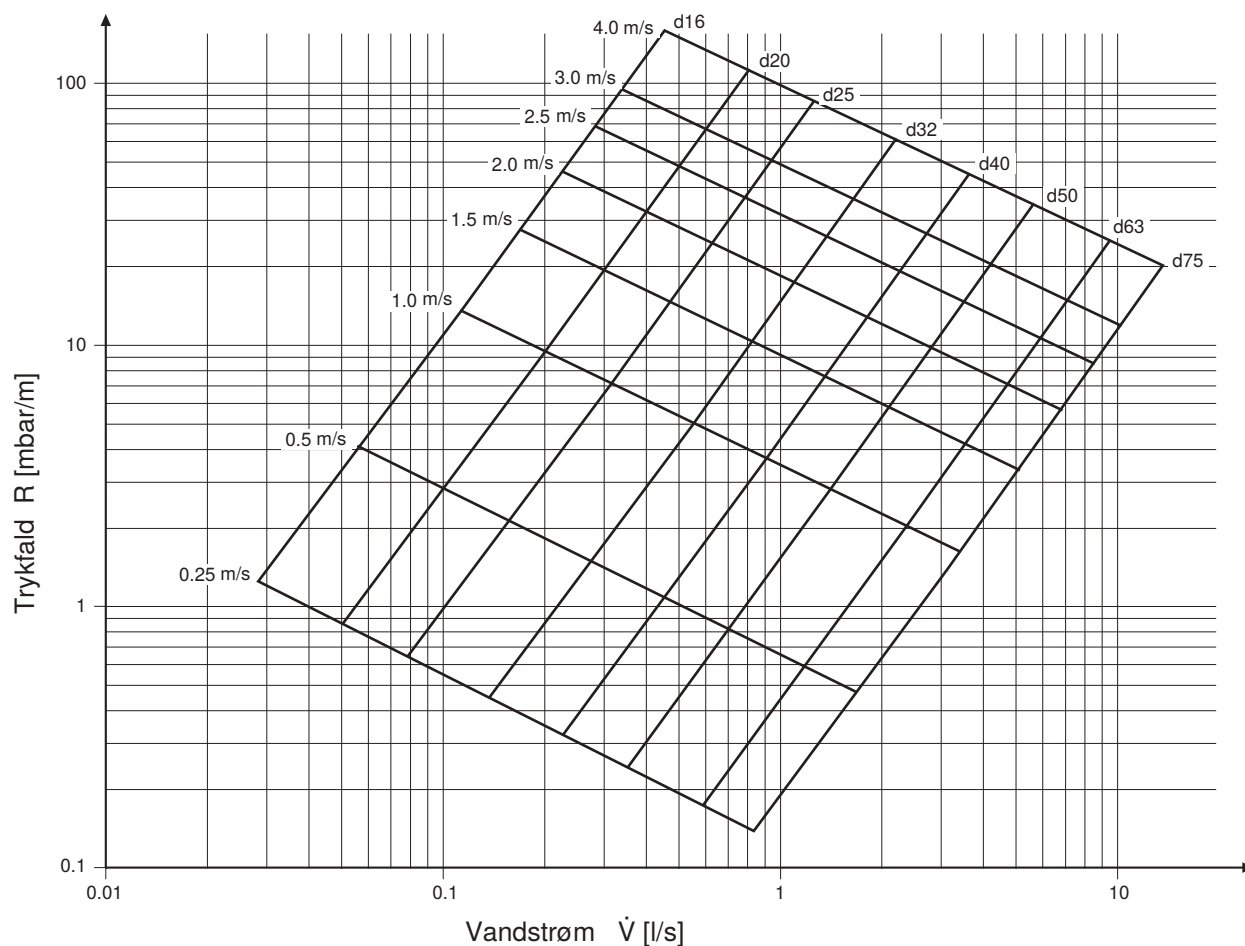
1) På ethvert sted i anlægget

t Prøveperiode

3 TRYKTAB

3.1 DRIKKEVAND 10 °C

Medium:	Vand	Viskositet:	0,001306 Pa•s
Temperatur:	10 °C	Overfladeruhead:	0,007 mm
Densitet:	999,7 kg/m ³		



Tabel 18: Tryktab for Geberit FlowFit systemrør, drikkevand 10 °C, d16–32 mm

d [mm]	16		20		25		32	
	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]
0,01	0,09	0,26						
0,02	0,18	0,51						
0,03	0,27	1,38	0,15	0,24				
0,04	0,35	2,24	0,20	0,58	0,13	0,13		
0,05	0,44	3,29	0,25	0,85	0,16	0,30		
0,06	0,53	4,50	0,30	1,15	0,19	0,40		
0,07	0,62	5,87	0,35	1,50	0,22	0,52	0,13	0,14
0,08	0,71	7,40	0,40	1,89	0,25	0,66	0,15	0,18
0,09	0,80	9,08	0,45	2,31	0,29	0,81	0,16	0,22
0,10	0,88	10,91	0,50	2,78	0,32	0,97	0,18	0,26
0,15	1,33	22,23	0,75	5,62	0,48	1,94	0,27	0,52
0,20	1,77	36,99	0,99	9,30	0,64	3,21	0,37	0,86
0,25	2,21	55,07	1,24	13,79	0,80	4,74	0,46	1,26
0,30	2,65	76,36	1,49	19,05	0,95	6,53	0,55	1,74
0,35	3,09	100,81	1,74	25,06	1,11	8,58	0,64	2,27
0,40	3,54	128,35	1,99	31,81	1,27	10,87	0,73	2,88
0,45	3,98	158,96	2,24	39,29	1,43	13,40	0,82	3,54
0,50	4,42	192,59	2,49	47,48	1,59	16,16	0,91	4,26
0,55	4,86	229,23	2,74	56,37	1,75	19,16	1,00	5,04
0,60	5,31	268,85	2,98	65,97	1,91	22,39	1,10	5,89
0,65	5,75	311,44	3,23	76,26	2,07	25,85	1,19	6,79
0,70	6,19	356,98	3,48	87,23	2,23	29,53	1,28	7,74
0,75	6,63	405,45	3,73	98,89	2,39	33,43	1,37	8,76
0,80			3,98	111,22	2,55	37,56	1,46	9,82
0,85			4,23	124,23	2,71	41,90	1,55	10,95
0,90			4,48	137,91	2,86	46,47	1,64	12,13
0,95			4,72	152,26	3,02	51,25	1,74	13,36
1,00			4,97	167,27	3,18	56,25	1,83	14,65
1,05			5,22	182,95	3,34	61,46	1,92	15,99
1,10			5,47	199,29	3,50	66,89	2,01	17,39
1,15			5,72	216,29	3,66	72,53	2,10	18,84
1,20			5,97	233,94	3,82	78,38	2,19	20,34
1,25			6,22	252,25	3,98	84,44	2,28	21,89
1,30			6,47	271,21	4,14	90,71	2,37	23,50
1,40			6,96	311,09	4,46	103,89	2,56	26,87
1,50					4,77	117,90	2,74	30,44
1,60					5,09	132,74	2,92	34,22
1,70					5,41	148,41	3,11	38,21
1,80					5,73	164,90	3,29	42,40
1,90					6,05	182,21	3,47	46,79
2,00					6,37	200,34	3,65	51,38
2,10							3,84	56,17
2,20							4,02	61,16
2,30							4,20	66,34
2,40							4,38	71,73
2,50							4,57	77,31
2,60							4,75	83,09
2,70							4,93	89,06

d [mm]	16		20		25		32	
Ḃ [l/s]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]
2,80							5,12	95,23
2,90							5,30	101,59
3,00							5,48	108,15
3,10							5,66	114,90
3,20							5,85	121,84
3,30							6,03	128,98
3,40							6,21	136,31
3,50							6,39	143,83
3,60							6,58	151,54
3,70							6,76	159,45
3,80							6,94	167,54

2 / 2

Værdierne med blå baggrund forekommer som regel ikke i drikkevandsinstallationer.

Tabel 19: Tryktab for Geberit FlowFit systemrør, drikkevand 10 °C, d40–75 mm

d [mm]	40		50		63		75	
Ḃ [l/s]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]
0,10	0,11	0,08						
0,15	0,17	0,16	0,11	0,06				
0,20	0,22	0,26	0,14	0,09				
0,25	0,28	0,38	0,18	0,13				
0,30	0,33	0,52	0,21	0,18	0,13	0,05	0,09	0,02
0,35	0,39	0,68	0,25	0,24	0,15	0,07	0,10	0,03
0,40	0,44	0,86	0,28	0,30	0,17	0,09	0,12	0,04
0,45	0,50	1,06	0,32	0,37	0,19	0,11	0,13	0,05
0,50	0,55	1,27	0,35	0,44	0,21	0,13	0,15	0,06
0,55	0,61	1,50	0,39	0,53	0,23	0,15	0,16	0,07
0,60	0,66	1,75	0,42	0,61	0,25	0,18	0,18	0,08
0,65	0,72	2,02	0,46	0,70	0,27	0,20	0,19	0,09
0,70	0,77	2,30	0,50	0,80	0,29	0,23	0,21	0,10
0,75	0,83	2,60	0,53	0,91	0,32	0,26	0,22	0,11
0,80	0,88	2,92	0,57	1,01	0,34	0,29	0,24	0,13
0,85	0,94	3,25	0,60	1,13	0,36	0,33	0,25	0,14
0,90	0,99	3,59	0,64	1,25	0,38	0,36	0,26	0,15
0,95	1,05	3,96	0,67	1,37	0,40	0,40	0,28	0,17
1,00	1,10	4,33	0,71	1,50	0,42	0,43	0,29	0,18
1,05	1,16	4,73	0,74	1,64	0,44	0,47	0,31	0,20
1,10	1,21	5,14	0,78	1,78	0,46	0,51	0,32	0,22
1,15	1,27	5,56	0,81	1,93	0,48	0,56	0,34	0,24
1,20	1,32	6,00	0,85	2,08	0,51	0,60	0,35	0,25
1,25	1,38	6,45	0,89	2,23	0,53	0,64	0,37	0,27
1,30	1,43	6,92	0,92	2,40	0,55	0,69	0,38	0,29
1,40	1,54	7,91	0,99	2,73	0,59	0,79	0,41	0,33
1,50	1,65	8,95	1,06	3,09	0,63	0,89	0,44	0,38
1,60	1,76	10,05	1,13	3,47	0,67	1,00	0,47	0,42
1,70	1,87	11,21	1,20	3,87	0,72	1,11	0,50	0,47
1,80	1,98	12,42	1,27	4,28	0,76	1,23	0,53	0,52

d [mm]	40		50		63		75	
	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]
1,90	2,09	13,70	1,35	4,72	0,80	1,35	0,56	0,57
2,00	2,20	15,03	1,42	5,17	0,84	1,48	0,59	0,63
2,10	2,31	16,41	1,49	5,65	0,88	1,61	0,62	0,68
2,20	2,42	17,85	1,56	6,14	0,93	1,75	0,65	0,74
2,30	2,53	19,35	1,63	6,65	0,97	1,90	0,68	0,80
2,40	2,64	20,90	1,70	7,18	1,01	2,05	0,71	0,87
2,50	2,75	22,51	1,77	7,73	1,05	2,20	0,74	0,93
2,60	2,86	24,18	1,84	8,29	1,09	2,37	0,76	1,00
2,70	2,97	25,89	1,91	8,88	1,14	2,53	0,79	1,07
2,80	3,08	27,67	1,98	9,48	1,18	2,70	0,82	1,14
2,90	3,19	29,50	2,05	10,10	1,22	2,88	0,85	1,21
3,00	3,30	31,38	2,12	10,74	1,26	3,06	0,88	1,29
3,10	3,41	33,31	2,20	11,40	1,30	3,24	0,91	1,37
3,20	3,52	35,30	2,27	12,07	1,35	3,43	0,94	1,45
3,30	3,63	37,34	2,34	12,76	1,39	3,63	0,97	1,53
3,40	3,74	39,44	2,41	13,47	1,43	3,83	1,00	1,61
3,50	3,85	41,59	2,48	14,20	1,47	4,03	1,03	1,70
3,60	3,97	43,79	2,55	14,95	1,52	4,24	1,06	1,79
3,70	4,08	46,05	2,62	15,71	1,56	4,46	1,09	1,88
3,80	4,19	48,36	2,69	16,49	1,60	4,68	1,12	1,97
3,90	4,30	50,72	2,76	17,29	1,64	4,90	1,15	2,06
4,00	4,41	53,14	2,83	18,10	1,68	5,13	1,18	2,16
4,10	4,52	55,61	2,90	18,94	1,73	5,36	1,21	2,26
4,20	4,63	58,13	2,97	19,79	1,77	5,60	1,24	2,36
4,30	4,74	60,70	3,05	20,65	1,81	5,85	1,26	2,46
4,40	4,85	63,33	3,12	21,54	1,85	6,10	1,29	2,56
4,50	4,96	66,00	3,19	22,44	1,89	6,35	1,32	2,67
4,60	5,07	68,73	3,26	23,36	1,94	6,61	1,35	2,78
4,70	5,18	71,52	3,33	24,30	1,98	6,87	1,38	2,89
4,80	5,29	74,35	3,40	25,25	2,02	7,14	1,41	3,00
4,90	5,40	77,24	3,47	26,22	2,06	7,41	1,44	3,11
5,00	5,51	80,18	3,54	27,21	2,10	7,68	1,47	3,23
5,50	6,06	95,65	3,90	32,40	2,31	9,13	1,62	3,83
6,00	6,61	112,40	4,25	38,02	2,53	10,70	1,76	4,49
6,50			4,60	44,06	2,74	12,38	1,91	5,19
7,00			4,96	50,51	2,95	14,17	2,06	5,94
7,50			5,31	57,38	3,16	16,08	2,21	6,73
8,00			5,67	64,65	3,37	18,10	2,35	7,57
8,50			6,02	72,35	3,58	20,22	2,50	8,45
9,00			6,37	80,44	3,79	22,46	2,65	9,38
9,50			6,73	88,95	4,00	24,81	2,79	10,35
10,00					4,21	27,26	2,94	11,37
10,50					4,42	29,83	3,09	12,43
11,00					4,63	32,50	3,23	13,54
11,50					4,84	35,28	3,38	14,69
12,00					5,05	38,17	3,53	15,88
12,50					5,26	41,16	3,68	17,12
13,00					5,47	44,27	3,82	18,39
13,50							3,97	19,72

d [mm]	40		50		63		75	
Ḃ [l/s]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]
14,00							4,12	21,08
14,50							4,26	22,49
15,00							4,41	23,94
15,50							4,56	25,44
16,00							4,71	26,98
16,50							4,85	28,56

















3 / 3

Værdierne med blå baggrund forekommer som regel ikke i drikkevandsinstallationer.

3.2 TRYKTABSKOEFFICIENTER

Tryktabskoefficienterne er beregnet ud fra retningslinjerne fra SVGW (SN EN 1267) og DVGW (W 575).

Tabel 20: Tryktabskoefficienter ζ (Zeta-værdi) for Geberit FlowFit fittings

			d [mm]							
			16	20	25	32	40	50	63	75
Rørbøjning			0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	— ¹⁾	— ¹⁾
Bøjning 90° (W90)			3,2	1,5	1,2	1	1,5	1,8	1,6	1,5
Bøjning 45° (W45)			—	—	3,2	2,9	2,2	2,7	2,7	2,4
T-stykke ²⁾ Grenrør strømdeling (TA)			4,2	2,4	1,9	1,7	1,4	1,5	1,3	1,2
T-stykke ²⁾ Gennemgang strømdeling (TD)			2,6	1,1	0,8	0,6	0,4	0,5	0,4	0,2
T-stykke ²⁾ Modløb strømdeling (TG)			4,2	2,4	1,9	1,7	1,4	1,5	1,3	1,2
T-stykke ²⁾ Grenrør strømsamling (TVA)			9,6	4,8	3,3	2,7	1,9	2,3	1,9	1,6
T-stykke Gennemgang strømsamling (TVD)			16,5	7,7	5,1	4	2,9	3,4	2,8	2,3
T-stykke Modløb strømsamling (TVG)			9,2	6,8	4,5	3,2	3,1	4	3,7	3,1
Kobling (K)				1,8	0,9	0,7	0,5	0,4	0,5	0,4
Reduktion (RED)			20/16 1,2	25/20 0,7	32/25 0,5	40/32 0,4	50/40 0,3	63/50 0,4	75/63 0,4	—

— Kan ikke anvendes






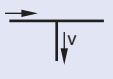
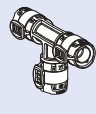
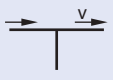
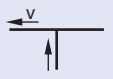
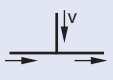
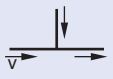
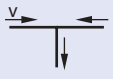
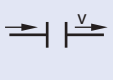

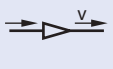

v Symbolet v markerer referencetværsnittet.

→ Pilen angiver de gennemstrømmede tværsnit ved målingen.

1) Geberit systemrør ML d63 og d75 må ikke bukkes. Til retningsændringer skal der anvendes fittings.

3.3 ÆKVIVALENTE RØRLÆNGDER

Tabel 21: Ækvivalent rør længde i meter for Geberit FlowFit fittings

			d [mm]							
			16	20	25	32	40	50	63	75
Rørbøjning			0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	— ¹⁾	— ¹⁾
Bøjning 90° (W90)			1,6	1,1	1,1	1,4	2,7	4,1	5,2	5,9
Bøjning 45° (W45)			—	—	3	3,9	4	6,3	8,4	9,5
T-stykke Grenrør strømdeling (TA)			2,1	1,7	1,8	2,3	2,5	3,6	4,3	4,6
T-stykke Gennemgang strømdeling (TD)			1,3	0,8	0,7	0,8	0,7	1,2	1,2	0,9
T-stykke Modløb strømdeling (TG)			2,1	1,7	1,8	2,3	2,5	3,6	4,3	4,6
T-stykke Grenrør strømsamling (TVA)			3,5	2,5	2,3	2,7	2,6	4	4,7	4,9
T-stykke Gennemgang strømsamling (TVD)			5,4	3,6	3,2	3,6	3,6	5,5	6,2	6,3
T-stykke Modløb strømsamling (TVG)			3,8	4,1	3,6	3,7	4,8	8,1	10	10,5
Kobling (K)			0,9	0,7	0,6	0,7	0,6	1,1	1,3	1,3
Reduktion (RED)			20/16 0,6	25/20 0,5	32/25 0,4	40/32 0,5	50/40 0,6	63/50 0,8	75/63 1,1	—

— Kan ikke anvendes

v Symbolet v markerer referencetværsnittet.

→ Pilen angiver de gennemstrømmede tværsnit ved målingen.

1) Geberit systemrør ML d63 og d75 må ikke bukkes. Til retningsændringer skal der anvendes fittings.

Geberit A/S
Lægårdsvej 26
DK-8520 Lystrup

T 86 74 10 86
kundeservice.dk@geberit.com

www.geberit.dk