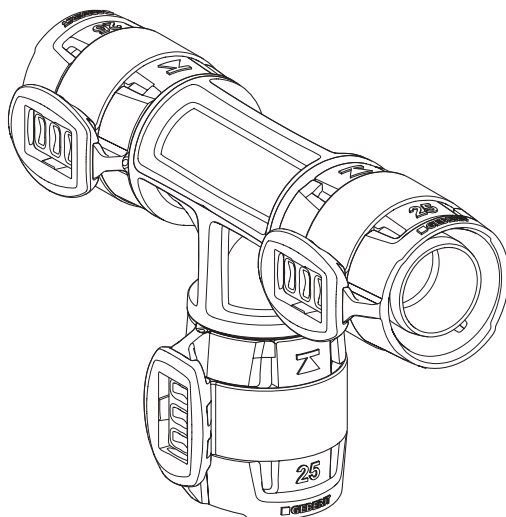


GEBERIT FLOWFIT **TECHNISCH HANDBOEK**



1 GRONDSLAG

1.1	Overzicht Geberit FlowFit	5
1.2	Systeemcomponenten	7
1.3	Toepassingsgebied	12
1.4	Systeemeigenschappen	12
1.5	Geberit FlowFit persverbinding	13
1.6	Technische gegevens	15
1.7	Transport en opslag	33

2 OPLOSSINGEN

2.1	Corrosie	35
2.2	Materiaalschade door contact met PPSU-onverdraagzame substanties	37
2.3	Warmtelint	39
2.4	Aansluiting aan waterverwarmer	39
2.5	Inliner circulatieleiding	40
2.6	Potentiaalvereffening	40
2.7	Isolatie van leidingsystemen	41
2.8	Warmteoverdracht	46
2.9	Uitzetting van leidingen	51
2.10	Bepalen van de uitzettingskrachten	51
2.11	Opname van de lengteverandering	53
2.12	Dimensionering	64
2.13	Leidingbevestiging	72
2.14	Bevestiging van muurplaten	75
2.15	Plaatsing van de leiding	77
2.16	Buisverwerking	80
2.17	Verpersing van buis en fitting	83
2.18	Perstang	88
2.19	Onderhoud en reparatie	91
2.20	Desinfectie	92

HOOFDSTUK EEN

GRONDSLAG



1.1 OVERZICHT GEBERIT FLOWFIT

Geberit FlowFit is een corrosiebestendig en universeel toepasbaar aanvoersysteem waarbij de buizen en fittingen door zijwaarts verpersen worden verbonden tot een permanent dicht aanvoersysteem.

Geberit FlowFit onderscheidt zich vooral door volgende eigenschappen:

- Het zijwaarts verpersen, gecombineerd met het innovatieve gereedschapsconcept van Geberit FlowFit zorgt voor een comfortabele, perfecte montage met kortere montagetijden dan bij traditionele perssystemen.
- Het stromingsgeoptimaliseerde systeem met lage drukverliezen maakt kleinere buisdiameters en hierdoor een kleinere constructie van aanvoersystemen mogelijk. Bij drinkwaterinstallaties heeft dit een positieve invloed op de wachttijd en de drinkwaterhygiëne.

Hierna worden de meest frequente toepassingen genoemd. Andere toepassingsgebieden (media) samen met de bedrijfstemperaturen en bedrijfsdrukwaarden zijn in het toepassingsoverzicht Geberit FlowFit vermeld. Het actuele toepassingsoverzicht kan in de onlinecatalogus of de gedrukte catalogus worden teruggevonden.



Voor elke toepassing moeten de operationele parameters, die in de relevante goedkeuringen, normen en technische voorschriften zijn vermeld, in acht worden genomen. Deze kunnen van de gegevens in de toepassingsoverzichten afwijken.

Geberit aanvoersysteem	Materiaal systeembuizen	Diameters ¹⁾ d [mm]	Meest frequente toepassingen
 Geberit FlowFit	Multilayer (ML) PE-RT II / Al / PE-RT II 	16–75	• Drinkwater koud en warm • Verwarmingswater • Koelwater met en zonder antivries • Behandeld water • Perslucht (olieklasse 0–3)
	Singlelayer (SL) PE-RT II / EVOH 	16–20	• Verwarmingswater

1) Beschikbare buisdiameters voor combinatie systeembuis/fitting

De Geberit systeembuizen die met Geberit FlowFit worden gebruikt, onderscheiden zich door volgende eigenschappen:

- De Geberit systeembuis ML combineert de stabiliteitsvoordelen van metaal met de corrosiebestendigheid van een kunststof. De buizen zijn eenvoudig te buigen en zijn vormvast. De stabiliteit van de meerlagenbuis wordt door een in lengterichting gelaste aluminiumbuis gegarandeerd.
- De Geberit systeembuis SL met een zuurstofafsluiting van EVOH wordt speciaal voor verwarmingstoepassingen (vloerverwarming) ingezet.

Voor het verpersen van de buizen en fittingen biedt Geberit persmachines en onderhoudsvrije persbekken aan.

Het zijwaarts verpersen van Geberit FlowFit maakt het mogelijk om het aantal vereiste persbekken duidelijk te reduceren. Voor het verpersen van buis en fitting moet de persbek de fitting niet meer omsluiten, maar deze wordt over de persindicator geplaatst, die voor meerdere fittingafmetingen hetzelfde formaat heeft. Bij het zijwaarts verpersen is de benodigde plaats voor het verpersen geringer. Buizen kunnen op kortere afstand van de muur en het plafond en leidingsystemen kunnen algemeen plaatsbesparender worden gepositioneerd.

Voor de 8 Geberit FlowFit diameters zijn slechts 2 persbekken vereist:



Afbeelding 1: Persbek blauw voor de diameters d16, 20, 25, 32 en 40 mm



Afbeelding 2: Persbek oranje voor de diameters d50, 63 en 75 mm

De diameters d16–40 mm kunnen ook met de Geberit FlowFit handperstang worden verperst.



Afbeelding 3: Geberit FlowFit handperstang

Het fittingassortiment omvat:

- stromingsgeoptimaliseerde fittingen van kunststof
- fittingen van loodvrij brons en van loodvrij siliciumbrons voor de overgang naar andere systemen en componenten
- Geberit overgangen met MasterFix voor de aansluiting op Geberit elementen
- systeemovergangen naar alle andere Geberit aanvoersystemen

1.2 SYSTEEMCOMPONENTEN

Het Geberit FlowFit systeem bestaat uit volgende componenten:

Systeembuizen:

- Geberit systeembuis ML
- Geberit systeembuis ML, Therm
- Geberit systeembuis SL

Fittingen:

- Geberit FlowFit persfittingen van PPSU
- Geberit FlowFit persfittingen van loodvrij brons of van loodvrij siliciumbrons

Overgangen, permanent, waaronder overgangen

- naar Geberit Mapress
- naar Geberit Mepla
- met draad naar andere systemen

Overgangen en verbindingen demontabel, waaronder

- overgangen met MasterFix

Aansluitingen voor verwarming:

- aansluitboxen
- aansluitbochten
- aansluiting T-stukken

Verdeler:

- verdeler met schroefdraadaansluiting en MasterFix

Armatuur aansluitingen, waaronder

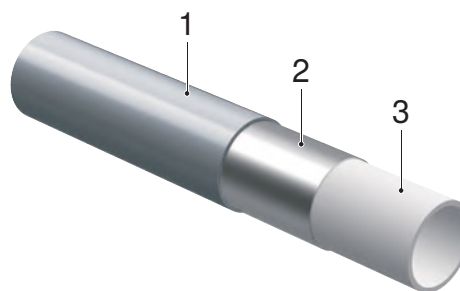
- muurplaten voor massiefbouw met waterkering en voor directe systeemaansluiting

Voor de buisverwerking van de leiding biedt Geberit de passende gereedschappen aan.

1.2.1 Geberit systeembuis ML

Opbouw en belangrijke productinformatie

De Geberit systeembuis ML bestaat uit 3 isolatielagen. Hij is bijzonder goed geschikt voor drinkwaterinstallaties.



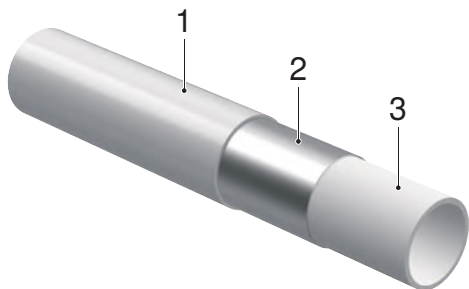
- 1 Buitenlaag
- 2 Aluminiumbuis
- 3 Mediumleiding

Buitendiameter	16–75 mm
Uitvoeringen	• Blank • Geïsoleerd • In mantelbuis
Omschrijving	• Mediumleiding van PE-RT (PE-RT II), lichtgrijs • Aan langszijde stomp gelaste aluminiumbuis als stabiliserende kern • Buitenlaag van PE-RT (PE-RT II), zilvergrijs RAL 7001 • Buiseinde met transparante beschermstop • Isolatie van PE zachtschuim, gesloten cel, beschermfolie rood of blauw • Mantelbuis van PE, ijsblauw
Eigenschappen	• Vormvast • Met de hand buigbaar tot en met buisdiameter 32 mm. Grotere buisdiameters met hydraulisch trekbuiggereedschap buigbaar • Diffusiedicht • De aluminiumkern vermindert de voor kunststofbuizen typische grote lengte-uitzetting en maakt grotere bevestigingsafstanden mogelijk. • De mediumleiding is geschikt voor alle drinkwaterkwaliteiten.

1.2.2 Geberit systeembuis ML, Therm

Opbouw en belangrijke productinformatie

De Geberit systeembuis ML, Therm bestaat uit 3 isolatielagen. Hij is bijzonder goed geschikt voor verwarmings- en koelwaterinstallaties.



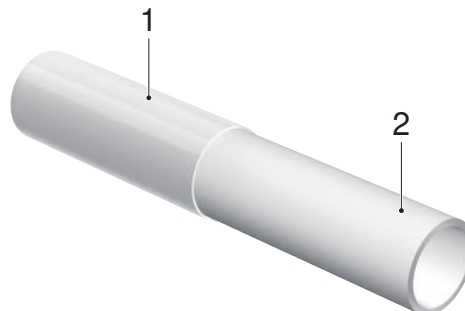
- 1 Buitenlaag
- 2 Aluminiumbuis
- 3 Mediumleiding

Buitendiameter	16–25 mm
Uitvoeringen	• Blank • Geïsoleerd
Omschrijving	• Mediumleiding van PE-RT (PE-RT II), lichtgrijs • Aan langszijde stomp gelaste aluminiumbuis als stabiliserende kern • Buitenlaag van PE-RT (PE-RT II), wit • Buiseinde met transparante beschermstop • Isolatie van PE zachtschuim, gesloten cel, beschermfolie rood
Eigenschappen	• Vormvast • Met de hand buigbaar tot en met buisdiameter 32 mm. Grotere buisdiameters met hydraulisch trekbuiggereedschap buigbaar • Diffusiedicht • De aluminiumkern vermindert de voor kunststofbuizen typische grote lengte-uitzetting en maakt grotere bevestigingsafstanden mogelijk.

1.2.3 Geberit systeembuis SL

Opbouw en belangrijke productinformatie

De Geberit systeembuis SL met zuurstofafsluiting is geschikt voor verwarmingsinstallaties. Voor andere installaties is de buis niet toegestaan.



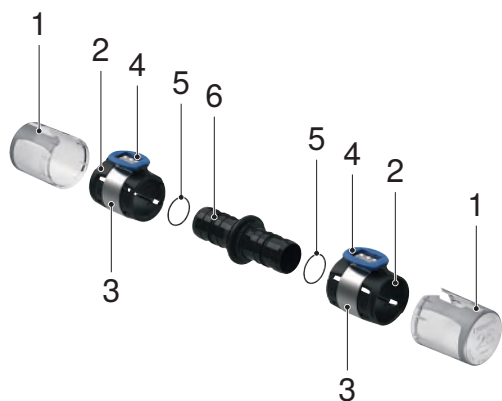
- 1 Buitenlaag
- 2 Mediumleiding

Buitendiameter	16–20 mm
Uitvoeringen	Blank
Omschrijving	• Mediumleiding van PE-RT (PE-RT II) met buitenlaag van ethyleen-vinylalcohol-copolymeer (EVOH) als zuurstofafsluiting, wit
Eigenschappen	• Met de hand buigbaar • Uitwendig transparant • Diffusiedicht

1.2.4 Geberit FlowFit persfittingen

Opbouw en belangrijke productinformatie

De Geberit FlowFit persfitting van PPSU met draaigrendelfunctie maakt het eenvoudig en veilig uitlijnen en verpersen van buis en fitting mogelijk.



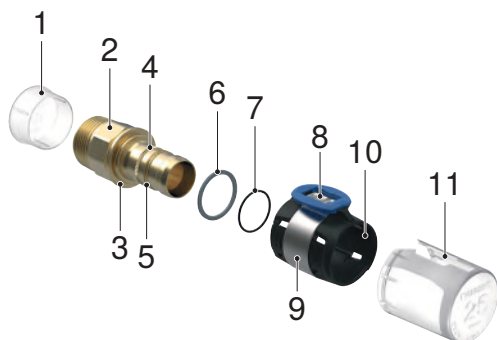
- 1 Afdekkap
- 2 Griphuls
- 3 Persband
- 4 Persindicator en werktuiggeleiding voor persbekken
- 5 O-ring
- 6 Lichaam van de fitting

Buitendiameter	16–75 mm
Omschrijving	- Persfitting van polyfenyleensulfon (PPSU), zwart met persband van roestvast staal - Persindicator blauw, d16–40 mm - Persindicator oranje, d50–75 mm - Met transparante afdekkappen
Eigenschappen	- Perseenheid (griphuls, persband en persindicator) met draaigrendelfunctie voor precies uitlijnen en met insteekdieptecontrole. Na het bereiken van de correcte insteekdiepte van de buis kan de onverperste fitting in stappen van 45° met de klok mee en tegen de klok in worden gedraaid. Hierbij klikt de fitting voelbaar en hoorbaar vast. De fitting kan ook in elke tussenpositie worden verperst. - De griphuls houdt de buis tot het verpersen in de juiste positie. 4 uitsparingen onder de persindicator dienen voor de controle van de insteekdiepte. - De persindicator komt na het verpersen los. - De O-ring is met siliconehoudend smeermiddel gecoat en daarom niet LABS-vrij¹⁾. - Niet geperst niet dicht

1) Vrij van verf- en lakafstotende stoffen, bijv. silicone

Opbouw en belangrijke productinformatie

Geberit FlowFit persfittingen van metaal dienen als overgangen.



- 1 Afdekkap voor buitendraad
- 2 Sleutelvlak
- 3 Lichaam van de fitting
- 4 Anti-rotatie borging
- 5 Fixatierillen
- 6 Corrosie scheidingsring
- 7 O-ring
- 8 Persindicator en werktuiggeleiding voor persbekken
- 9 Persband
- 10 Griphuls
- 11 Afdekkap voor perseenheid

Buitendiameter	16–75 mm
Omschrijving	• Persfitting van loodvrij brons of van loodvrij siliciumbrons / PPSU met persband van roestvast staal • Persindicator blauw, d16–40 mm • Persindicator oranje, d50–75 mm • Met transparante afdekkappen
Eigenschappen	• De griphuls houdt de buis tot het verpersen in de correcte positie. • 4 inspectievensters onder de persindicator dienen voor de controle van de insteekdiepte. • De perseenheid kan in de voor de installateur optimale positie worden gedraaid en dan worden verperst. • De persindicator komt na het verpersen los. • De corrosiescheidingsring verhindert het contact van het metalen lichaam van de fitting met de aluminiumkern van de meerlagenbuis en hierdoor een elektrochemische corrosie. • De O-ring is met siliconehoudend smeermiddel gecoat en daarom niet LABS-vrij¹⁾. • Niet geperst niet dicht

1) Vrij van verf- en lakafstotende stoffen, bijv. silicone

Inspectievenster voor de insteekdieptecontrole

De inspectievensters aan beide zijden onder de persindicator maken het mogelijk om te zien of de buis diep genoeg in de fitting is ingestoken.



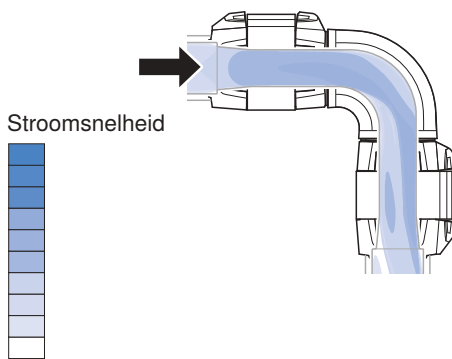
Afbeelding 4: Bij een correcte insteekdiepte is de buis door beide inspectievensters te zien.

Stromingsgeoptimaliseerde fittingen

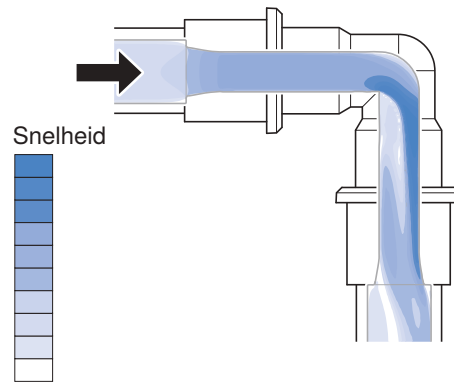
De Geberit FlowFit fittingen werden stromingstechnisch geoptimaliseerd en zorgen voor minder drukverliezen dan traditionele fittingen van kunststof.

Het drukverlies wordt primair door de stroomsnelheid en het stroomgedrag van het medium bepaald. Geberit FlowFit fittingen werden door constructieve en fabricagetechnische maatregelen zodanig geoptimaliseerd dat snelheidspieken vermeden worden en een optimaal stromingsgedrag van het medium mogelijk wordt gemaakt.

Vooral de diameters d16–32 mm hebben heel lage zeta-waarden. Met Geberit FlowFit kunnen aanvoersystemen met kleinere buisdiameters en hierdoor voordeliger worden gedimensioneerd. Kleinere buisdiameters zijn ook vanuit drinkwaterhygiënisch oogpunt een voordeel. Een geringer watervolume betekent een kortere verblijfsduur in de buis en dus een snellere uitwisseling van het water.



Afbeelding 5: Stromingsoptimalisatie Geberit FlowFit bocht 90°

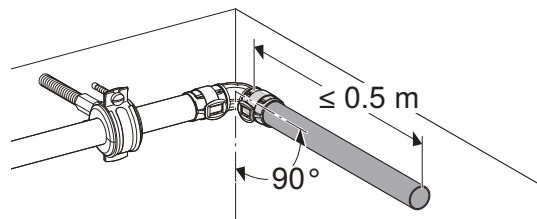


Afbeelding 6: Stromingsgedrag in een traditionele bocht 90°

Houdvermogen in aangesloten, onverperste toestand

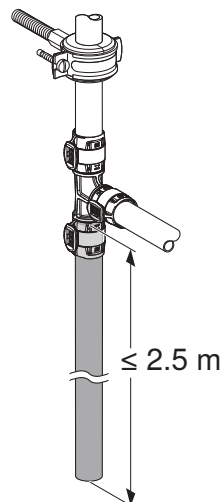
De Geberit FlowFit persfittingen zijn zodanig ontworpen dat ze de buis voor het verpersen in de juiste positie houden. Daardoor wordt het verdraaien en wegglijden van de buis verhinderd.

Bij een richtingsverandering houdt de fitting in onverperste toestand een tot 0,5 m lange, ingestoken buis in zijn positie.



Afbeelding 7: Radiaal houdvermogen van de fitting

Bij verticaal geplaatste leidingen houdt de fitting in onverperste toestand een tot 2,5 m lange, ingestoken buis in zijn positie.



Afbeelding 8: Axiaal houdvermogen van de fitting

1.3 TOEPASSINGSGEBIED

Onder de in het Geberit FlowFit toepassingsoverzicht genoemde operationele parameters kan Geberit FlowFit voor kelder- en stijgleidingen evenals voor de etageverdeling worden gebruikt.

Hoofdtoepassingsgebieden van Geberit FlowFit:

- drinkwaterinstallaties voor koud en warm water
- verwarmingsinstallaties
- koelleidingen
- persluchtinstallaties

Belangrijkste media:

- drinkwater
- verwarmingswater
- koelwater met en zonder antivries
- bedrijfswater
- behandeld water

- regenwater met pH-waarde > 6,0
- zeewater
- bluswater
- chemicaliën en technische vloeistoffen
- perslucht (zuiverheidsklasse olie 0–3)
- inerte gassen (bijv. stikstof)
- onderdruk

De bruikbare onderdruk is het resultaat van de luchtdruk op de plaats van installatie min de druk van 200 mbar. Voorbeeld: 980 mbar luchtdruk min 200 mbar druk = 780 mbar bruikbare onderdruk in het leidingsysteem.

Informatie over media en operationele parameters is in het toepassingsoverzicht samengevat in de onlinecatalogus of de gedrukte catalogus van Geberit BV.

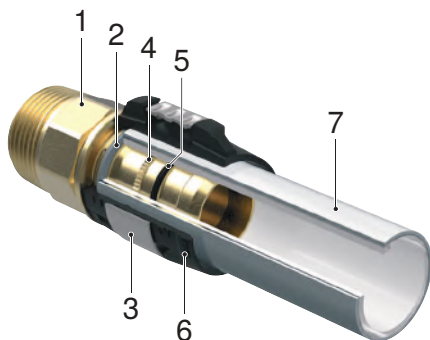
1.4 SYSTEEMEIGENSCHAPPEN

De volgende tabel geeft een overzicht van de belangrijkste systeemeigenschappen van Geberit FlowFit.

Eigenschap	Betekenis
Diffusiedichtheid	 • De Geberit systeembuizen ML en SL zijn diffusiedicht en daarom geschikt voor de verwarmingstoepassingen.
Heetwaterbestendig	 • Permanent tot 70 °C voor drinkwater (verwarmingswater 80 °C) bij 10 bar • Kortstondige belastingen tot 95 °C voor drinkwater (verwarmingswater 100 °C) gedurende maximaal 100 uur in 50 jaar
Drukbestendigheid	 • Bij koudwaterleidingen 16 bar (bedrijfstemperatuur 0–20 °C) • Bij warmwaterleidingen 10 bar (bedrijfstemperatuur drinkwater 0–70 °C, verwarmingswater 0–80 °C)
UV-bestendigheid	 • Tegen UV-stralen gestabiliseerd, maar (langdurige) blootstelling aan directe UV-straling moet vermeden worden. • Voor aanhoudende UV-bestraling door UV-belichtingen, bijvoorbeeld in broeikassen, niet geschikt.
Corrosiebestendigheid	 • Corrosiebestendig in normale, droge omgeving • Corrosiebestendig tegen vele vloeibare en gasvormige media • Bescherming tegen corrosie vereist in permanent of periodiek vochtige ruimtes of in agressieve omgeving
Elektrische geleiding	 • Elektrisch niet geleidend (geen doorlopende metalen verbinding) • Kan zonder beperkingen voor, tussen en na alle leidingmaterialen worden gemonteerd. • Kan niet als potentiaalvereffening worden gebruikt. Een aarding is daarom niet vereist.

1.5 GEBERIT FLOWFIT PERSVERBINDING

De volgende afbeelding toont een Geberit FlowFit persverbinding na het verpersen:



- 1 Lichaam van de fitting
- 2 Corrosie scheidingsring
- 3 Persband
- 4 Anti-rotatie borging
- 5 O-ring in fixatierille
- 6 Griphuls
- 7 Geberit systeembuis

De griphuls van de fitting werd zodanig ontworpen dat hij de systeembuis tot het verpersen betrouwbaar in de juiste positie houdt.

Voor de verpersing van systeembuis en fitting wordt de Geberit FlowFit persbek over de persindicator geplaatst en het persproces wordt uitgevoerd. Door het persproces worden perseenheden (griphuls en persband) en buis permanent vervormd en dicht op het lichaam van de fitting geperst. Tijdens het verpersen komt de persindicator los. Hierdoor zijn verperste verbindingen goed van niet verperste verbindingen te onderscheiden.

De anti-rotatieborging en de fixatierillen aan de fitting beveiligen de buis permanent tegen verdraaien en eruit trekken. De Geberit FlowFit persverbinding is permanent.

1.5.1 Kleurconcept Geberit FlowFit persbekken

Voor het verpersen van systeembuis en fitting wordt in de Geberit persmachine de passende persbek ingezet. De persbek moet dezelfde kleur hebben als de persindicator van de te verpersen fitting: blauw voor de diameters d16–40 mm en oranje voor de diameters d50–75 mm.

Tabel 1: Geberit FlowFit persbekken voor de Geberit compatibiliteit [1] en [2]

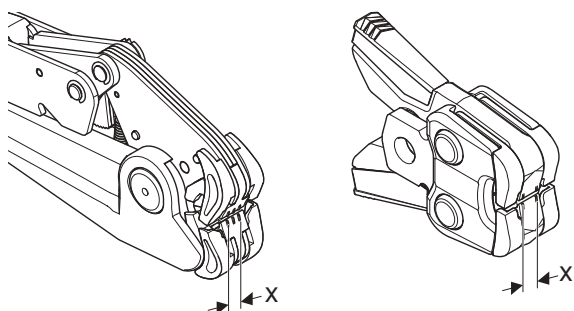
Compatibiliteit	Persbek	d [mm]	Persfitting
[1]		16–40	
[2]			
[2]		50–75	

1.5.2 Markering van de persverbinding

De Geberit FlowFit handperstang en de Geberit FlowFit persbekken hebben aan de perspunten markeringen.

De afdruk die de plaatjes bij het verpersen achterlaten, maken het mogelijk om vast te stellen

- of met een Geberit perstang werd verperst,
- welke compatibiliteit (aangegeven tussen vierkante haakjes) de gebruikte persbek had.



Tabel 2: Afstand tussen plaatjes als indicator voor de gebruikte persmachines/persbekken

Afstand x [mm]	Aantal plaatjes	Perstang/persbek ¹⁾	Buisdiameter d [mm]
3	3	Handperstang	16–40
6	2	Persbek [1]	16–40
10	2	Persbek [2]	16–40
14	2	Persbek [2]	50–75

De getallen tussen vierkante haakjes geven de compatibiliteit aan.

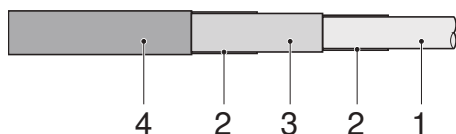
1.6 TECHNISCHE GEGEVENS



De technische gegevens in de volgende hoofdstukken zijn vrijblijvend en gelden onder voorbehoud van de fabriekstoleranties, eventuele latere veranderingen en verdere montage mogelijkheden.

1.6.1 Geberit systeembuis ML

Materiaal



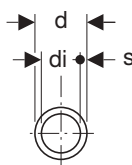
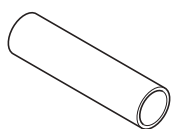
- 1 Mediumleiding van PE-RT II
- 2 Hechtmiddel
- 3 Aluminiumbuis
- 4 Buitenlaag van PE-RT II

Natuurkundige eigenschappen

Tabel 3: Geberit systeembuis ML

Thermische uitzettingscoëfficiënt α bij 20–100 °C	0,026 mm/(m·K)
Thermische geleidbaarheid λ bij 20 °C	0,41 W/(m·K)
Oppervlakteruwheid k	7 μ m
Brandgedrag	Systeembuis ML: Klasse E conform EN 13501-1:2018

Buisgegevens



Tabel 4: Geberit systeembuis ML, rechte lengtes

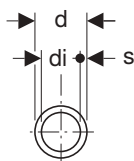
DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	E [kN/mm ²]	m _R [kg/m]	m _{RW} [kg/m]	V [dm ³ /m]
12	16	2	12	69,5	0,128	0,241	0,113
15	20	2	16		0,164	0,365	0,201
20	25	2,5	20		0,236	0,550	0,314
25	32	2,8	26,4	70,0	0,328	0,874	0,547
32	40	3	34		0,458	1,365	0,908
40	50	3,8	42,4		0,707	2,117	1,412
50	63	4	55		0,996	3,368	2,376
65	75	4,6	65,8		1,465	4,859	3,400

m_R Buisgewicht

m_{RW} Buisgewicht met water 10 °C

V Buisvolume

E Elasticiteitsmodule



Tabel 5: Geberit systeembuis ML, op rol

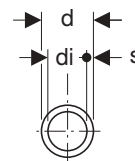
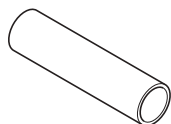
DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	E [kN/mm ²]	m _R [kg/m]	m _{RW} [kg/m]	V [dm ³ /m]
12	16	2	12	69,5	0,105	0,218	0,113
15	20	2	16		0,145	0,345	0,201
20	25	2,5	20		0,217	0,530	0,314
25	32	2,8	26,4	70,0	0,328	0,874	0,547

m_R Buisgewichtm_{RW} Buisgewicht met water 10 °C

V Buisvolume

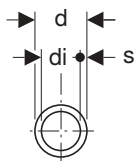
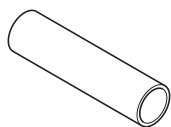
E Elasticiteitsmodule

Geluidssnelheid

Tabel 6: Geluidssnelheid c_s door de buiswand, Geberit systeembuis ML

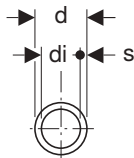
DN	d [mm]	s [mm]	c _s [m/s]
12	16	2	2 819
15	20	2	2 819
20	25	2,5	2 753
25	32	2,8	2 712
32	40	3	2 752
40	50	3,8	2 711
50	63	4	2 725
65	75	4,6	2 895

Warmtecapaciteit



Tabel 7: Warmtecapaciteit **c** per meter Geberit systeembuis ML, rechte lengtes

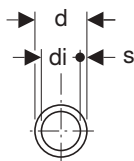
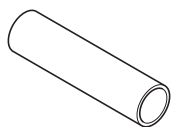
DN	d [mm]	s [mm]	c [J/(m·K)]
12	16	2	183
15	20	2	235
20	25	2,5	348
25	32	2,8	493
32	40	3	674
40	50	3,8	1056
50	63	4	1472
65	75	4,6	2000



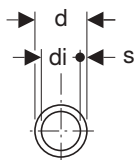
Tabel 8: Warmtecapaciteit **c** per meter Geberit systeembuis ML, op rol

DN	d [mm]	s [mm]	c [J/(m·K)]
12	16	2	173
15	20	2	226
20	25	2,5	341
25	32	2,8	493

Vuurbelasting

Tabel 9: Vuurbelasting h_u Geberit systeembuis ML, rechte lengtes

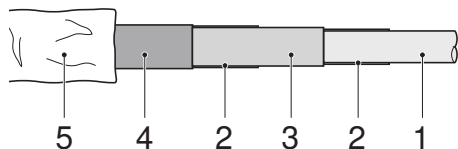
DN	d [mm]	s [mm]	h_u [kWh/m]
12	16	2	0,84
15	20	2	1,08
20	25	2,5	1,67
25	32	2,8	2,44
32	40	3	3,22
40	50	3,8	5,16
50	63	4	7,08
65	75	4,6	8,43

Tabel 10: Vuurbelasting h_u Geberit systeembuis ML, op rol

DN	d [mm]	s [mm]	h_u [kWh/m]
12	16	2	0,97
15	20	2	1,17
20	25	2,5	1,79
25	32	2,8	2,44

1.6.2 Geberit systeembuis ML, rond voorgeïsoleerd

Material



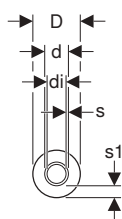
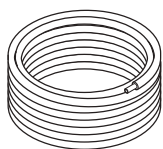
- 1 Mediumleiding van PE-RT II
- 2 Hechtmiddel
- 3 Aluminiumbuis
- 4 Buitenlaag van PE-RT II
- 5 Isolatie, PE zachtschuim, gesloten cel, 100 % HCFK- en CFK-vrij. Beschermfolie (buiten) van PE

Natuurkundige eigenschappen

Tabel 11: Geberit systeembuis ML, rond voorgeïsoleerd

Benaming	Isolatiedikte			
	6 mm	10 mm	13 mm	26 mm
Thermische uitzettingscoëfficiënt α bij 20–100 °C	0,026 mm/(m·K)			
Thermische geleidbaarheid λ buis bij 20 °C	0,41 W/(m·K)			
Thermische geleidbaarheid λ isolatie bij 20 °C	0,04 W/(m·K)			
Thermische geleidbaarheid λ buis en isolatie bij 20 °C	0,052 W/(m·K)	0,048 W/(m·K)	0,045 W/(m·K)	0,020 W/(m·K)
Oppervlakteruwheid k	7 μ m			
Brandgedrag	Systeembuis ML: Klasse E conform EN 13501-1:2018			
	Isolatie van PE: Klasse E conform EN 13501-1:2018			

Buisgegevens



Tabel 12: Geberit systeembuis ML, rond voorgeïsoleerd, op rol, rood of blauw, isolatiedikte 6 mm

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	D [cm]	m_R [kg/m]	m_{RW} [kg/m]	V [dm ³ /m]
12	16	2	12	2,8	0,128	0,241	0,113
15	20	2	16	3,2	0,171	0,372	0,201
20	25	2,5	20	3,7	0,248	0,561	0,314
25	32	2,8	26,4	4,4	0,365	0,912	0547

m_R Buisgewicht

m_{RW} Buisgewicht met water 10 °C

V Buisvolume

Tabel 13: Geberit systeembuis ML, rond voorgeïsoleerd, op rol, blauw, isolatiedikte 10 mm

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	D [cm]	m _R [kg/m]	m _{RW} [kg/m]	V [dm ³ /m]
12	16	2	12	3,6	0,142	0,255	0,113
15	20	2	16	4	0,188	0,388	0,201
20	25	2,5	20	4,5	0,267	0,580	0,314
25	32	2,8	26,4	5,2	0,387	0,934	0,547

m_R Buisgewichtm_{RW} Buisgewicht met water 10 °C

V Buisvolume

Tabel 14: Geberit systeembuis ML, rond voorgeïsoleerd, op rol, blauw, isolatiedikte 13 mm

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	D [cm]	m _R [kg/m]	m _{RW} [kg/m]	V [dm ³ /m]
12	16	2	12	4,2	0,156	0,269	0,113
15	20	2	16	4,6	0,203	0,404	0,201
20	25	2,5	20	5,1	0,283	0,596	0,314
25	32	2,8	26,4	5,8	0,405	0,952	0,547

m_R Buisgewichtm_{RW} Buisgewicht met water 10 °C

V Buisvolume

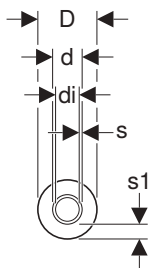
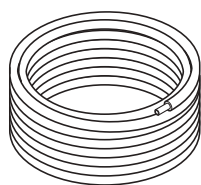
Tabel 15: Geberit systeembuis ML, rond voorgeïsoleerd, op rol, blauw, isolatiedikte 26 mm

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	D [cm]	m _R [kg/m]	m _{RW} [kg/m]	V [dm ³ /m]
12	16	2	12	6,8	0,234	0,347	0,113
15	20	2	16	7,2	0,285	0,485	0,201
20	25	2,5	20	7,7	0,372	0,685	0,547

m_R Buisgewichtm_{RW} Buisgewicht met water 10 °C

V Buisvolume

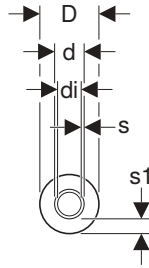
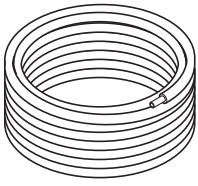
Warmtecapaciteit



Tabel 16: Warmtecapaciteit c per meter Geberit systeembuis ML, rond voorgeïsoleerd

DN	d [mm]	s [mm]	c [J/(m·K)]			
			Isolatiedikte			
			6 mm	10 mm	13 mm	26 mm
12	16	2	216	245	271	418
15	20	2	276	307	336	492
20	25	2,5	400	436	466	636
25	32	2,8	564	606	640	828

Vuurbelasting



Tabel 17: Vuurbelasting h_u Geberit systeembuis ML, rond voorgeïsoleerd, rood of blauw, isolatiedikte 6 mm

DN	d [mm]	D [cm]	h_u [kWh/m]
12	16	2,8	1,24
15	20	3,2	1,49
20	25	3,7	2,17
25	32	4,4	2,89

Tabel 18: Vuurbelasting h_u Geberit systeembuis ML, rond voorgeïsoleerd, blauw, isolatiedikte 10 mm

DN	d [mm]	D [cm]	h_u [kWh/m]
12	16	3,6	1,42
15	20	4	1,70
20	25	4,5	2,40
25	32	5,2	3,16

Tabel 19: Vuurbelasting h_u Geberit systeembuis ML, rond voorgeïsoleerd, blauw, isolatiedikte 13 mm

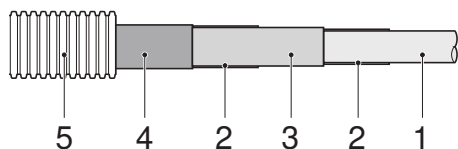
DN	d [mm]	D [cm]	h_u [kWh/m]
12	16	4,2	1,60
15	20	4,6	1,88
20	25	5,1	2,59
25	32	5,8	3,38

Tabel 20: Vuurbelasting h_u Geberit systeembuis ML, rond voorgeïsoleerd, blauw, isolatiedikte 26 mm

DN	d [mm]	D [cm]	h_u [kWh/m]
12	16	6,8	2,54
15	20	7,2	2,88
20	25	7,7	3,68

1.6.3 Geberit systeembuis ML, in mantelbuis

Materiaal



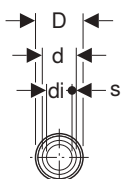
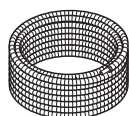
- 1 Mediumleiding van PE-RT II
- 2 Hechtmiddel
- 3 Aluminiumbuis
- 4 Buitenlaag van PE-RT II
- 5 Mantelbuis van PE

Natuurkundige eigenschappen

Tabel 21: Natuurkundige eigenschappen

Thermische uitzettingscoëfficiënt α bij 20–100 °C	0,026 mm/(m·K)
Thermische geleidbaarheid λ bij 20 °C	0,41 W/(m·K)
Oppervlakteruwheid k	7 μm

Buisgegevens



Tabel 22: Geberit systeembuis ML, in mantelbuis, op rol

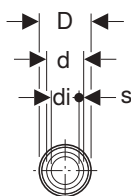
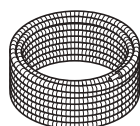
DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	D [cm]	m_R [kg/m]	m_{RW} [kg/m]	V [dm ³ /m]
12	16	2	12	2,7	0,171	0,284	0,113
15	20	2	16	3,1	0,226	0,427	0,201

m_R Buisgewicht

m_{RW} Buisgewicht met water 10 °C

V Buisvolume

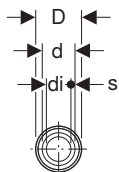
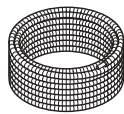
Warmtecapaciteit



Tabel 23: Warmtecapaciteit c per meter Geberit systeembuis ML, in mantelbuis

DN	d [mm]	s [mm]	c [J/(m·K)]
12	16	2	299
15	20	2	380

Vuurbelasting

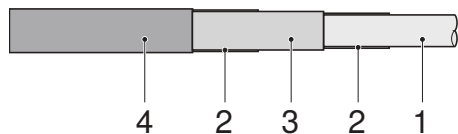


Tabel 24: Vuurbelasting h_u Geberit systeembuis ML, in beschermbuis

DN	d [mm]	D [cm]	h_u [kWh/m]
12	16	2,7	1,77
15	20	3,1	2,16

1.6.4 Geberit systeembuis ML, Therm

Materiaal



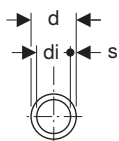
- 1 Mediumleiding van PE-RT II
- 2 Hechtmiddel
- 3 Aluminiumbuis
- 4 Buitenlaag van PE-RT II

Natuurkundige eigenschappen

Tabel 25: Geberit systeembuis ML, Therm

Thermische uitzettingscoëfficiënt α bij 20–100 °C	0,026 mm/(m·K)
Thermische geleidbaarheid λ bij 20 °C	0,41 W/(m·K)
Oppervlakteruwheid k	7 μm
Brandgedrag	Systeembuis ML: Klasse E conform EN 13501-1:2018

Buisgegevens



Tabel 26: Geberit systeembuis ML, Therm, op rol

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	E [kN/mm ²]	m_R [kg/m]	m_{RW} [kg/m]	V [dm ³ /m]
12	16	2	12	69,5	0,105	0,218	0,113
15	20	2	16		0,145	0,345	0,201
20	25	2,5	20		0,217	0,530	0,314

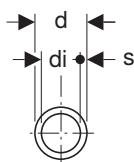
m_R Buisgewicht

m_{RW} Buisgewicht met water 10 °C

V Buisvolume

E Elasticiteitsmodule

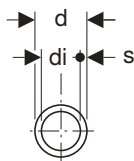
Warmtecapaciteit



Tabel 27: Warmtecapaciteit c per meter Geberit systeembuis ML Therm

DN	d [mm]	s [mm]	c [J/(m·K)]
12	16	2	173
15	20	2	226
20	25	2,5	341

Vuurbelasting

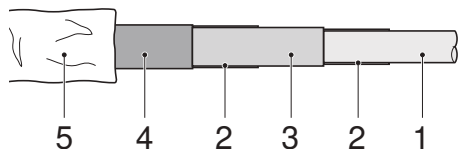


Tabel 28: Vuurbelasting h_u Geberit systeembuis ML, Therm, op rol

DN	d [mm]	s [mm]	h_u [kWh/m]
12	16	2	0,97
15	20	2	1,17
20	25	2,5	1,79

1.6.5 Geberit systeembuis ML, Therm, rond geïsoleerd

Materiaal



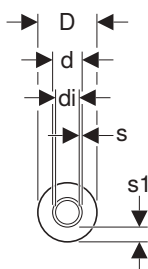
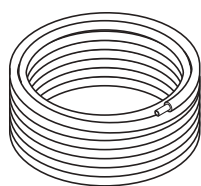
- 1 Mediumleiding van PE-RT II
- 2 Hechtmiddel
- 3 Aluminiumbuis
- 4 Buitenlaag van PE-RT II
- 5 Isolatie, PE zachtschuim, gesloten cel, 100 % HCFK- en CFK-vrij. Beschermfolie (buiten) van PE

Natuurkundige eigenschappen

Tabel 29: Geberit systeembuis ML Therm, rond voorgeïsoleerd

Benaming	Isolatiedikte	
	6 mm	10 mm
Thermische uitzettingscoëfficiënt α bij 20–100 °C	0,026 mm/(m·K)	
Thermische geleidbaarheid λ buis bij 20 °C	0,41 W/(m·K)	
Thermische geleidbaarheid λ isolatie bij 20 °C	0,04 W/(m·K)	
Thermische geleidbaarheid λ buis en isolatie bij 20 °C	0,052 W/(m·K)	0,048 W/(m·K)
Oppervlakteruwheid k	7 μ m	
Brandgedrag	Systeembuis ML: Klasse E conform EN 13501-1:2018	
	Isolatie van PE: Klasse E conform EN 13501-1:2018	

Buisgegevens



Tabel 30: Geberit systeembuis ML, Therm, rond voorgeïsoleerd, op rol, rood, isolatiedikte 6 mm

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	D [cm]	m_R [kg/m]	m_{RW} [kg/m]	V [dm ³ /m]
12	16	2	12	2,8	0,128	0,241	0,113
15	20	2	16	3,2	0,171	0,372	0,201
20	25	2,5	20	3,7	0,248	0,561	0,314

m_R Buisgewicht

m_{RW} Buisgewicht met water 10 °C

V Buisvolume

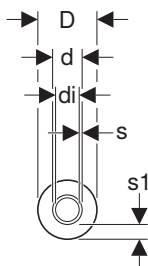
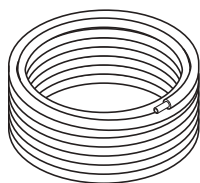
Tabel 31: Geberit systeembuis ML, Therm, rond voorgeïsoleerd, op rol, rood, isolatiedikte 10 mm

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	D [cm]	m _R [kg/m]	m _{RW} [kg/m]	V [dm ³ /m]
12	16	2	12	3,6	0,142	0,255	0,113
15	20	2	16	4	0,188	0,388	0,201
20	25	2,5	20	4,5	0,267	0,580	0,314

m_R Buisgewichtm_{RW} Buisgewicht met water 10 °C

V Buisvolume

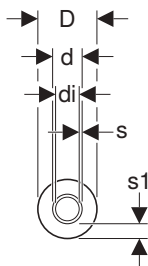
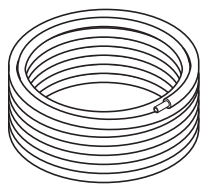
Warmtecapaciteit



Tabel 32: Warmtecapaciteit c per meter Geberit systeembuis ML Therm, rond voorgeïsoleerd

DN	d [mm]	s [mm]	c [J/(m·K)]	
			Isolatiedikte	
			6 mm	10 mm
12	16	2	216	245
15	20	2	276	307
20	25	2,5	400	436

Vuurbelasting

Tabel 33: Vuurbelasting h_u Geberit systeembuis ML, Therm, rond voorgeïsoleerd, rood, isolatiedikte 6 mm

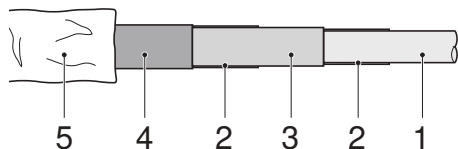
DN	d [mm]	D [cm]	h _u [kWh/m]
12	16	2,8	1,24
15	20	3,2	1,49
20	25	3,7	2,17

Tabel 34: Vuurbelasting h_u Geberit systeembuis ML, Therm, rond voorgeïsoleerd, rood, isolatiedikte 10 mm

DN	d [mm]	D [cm]	h _u [kWh/m]
12	16	3,6	1,42
15	20	4	1,70
20	25	4,5	2,40

1.6.6 Geberit systeembuis ML, Therm, excentrisch geïsoleerd

Materiaal



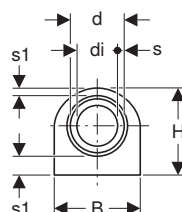
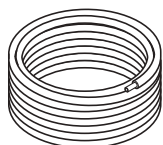
- 1 Mediumleiding van PE-RT II
- 2 Hechtmiddel
- 3 Aluminiumbuis
- 4 Buitenlaag van PE-RT II
- 5 Isolatie, PE zachtschuim, gesloten cel, 100 % HCFK- en CFK-vrij. Beschermfolie (buiten) van PE

Natuurkundige eigenschappen

Tabel 35: Geberit systeembuis ML, Therm, excentrisch voorgeïsoleerd, isolatiedikte 13 mm

Thermische uitzettingscoëfficiënt α bij 20–100 °C	0,026 mm/(m·K)
Thermische geleidbaarheid λ buis bij 20 °C	0,41 W/(m·K)
Thermische geleidbaarheid λ isolatie bij 20 °C	0,04 W/(m·K)
Oppervlakteruwheid k	7 μ m
Brandgedrag	Systeembuis ML: Klasse E conform EN 13501-1:2018
	Isolatie van PE: Klasse E conform EN 13501-1:2018

Buisgegevens



Tabel 36: Geberit systeembuis ML, Therm, excentrisch voorgeïsoleerd, op rol

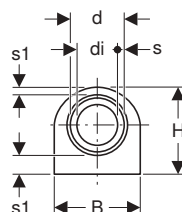
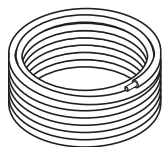
DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	B [cm]	m_R [kg/m]	m_{RW} [kg/m]	V [dm ³ /m]
12	16	2	12	3,9	0,155	0,268	0,113
15	20	2	16	4,3	0,201	0,401	0,201
20	25	2,5	20	4,9	0,286	0,600	0,314

m_R Buisgewicht

m_{RW} Buisgewicht met water 10 °C

V Buisvolume

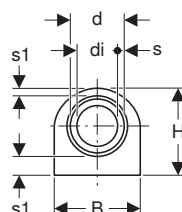
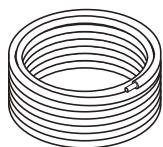
Warmtecapaciteit



Tabel 37: Warmtecapaciteit c Geberit systeembuis ML, Therm, excentrisch voorgeïsoleerd

DN	d [mm]	s [mm]	c [J/(m·K)]
12	16	2	268
15	20	2	332
20	25	2,5	472

Vuurbelasting

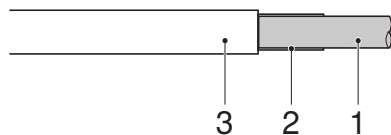


Tabel 38: Vuurbelasting h_u Geberit systeembuis ML, Therm, excentrisch voorgeïsoleerd, isolatiedikte 13 mm

DN	d [mm]	D [cm]	h_u [kWh/m]
12	16	4,2	1,58
15	20	4,6	1,86
20	25	5,1	2,63

1.6.7 Geberit systeembuis SL

Materiaal



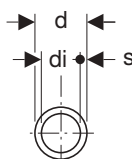
- 1 Mediumleiding van PE-RT II
- 2 Hechtmiddel
- 3 Beschermhuid van EVOH

Natuurkundige eigenschappen

Tabel 39: Natuurkundige eigenschappen

Thermische uitzettingscoëfficiënt α bij 20–100 °C	0,18 mm/(m·K)
Thermische geleidbaarheid λ bij 20 °C	0,4 W/(m·K)
Oppervlakteruwheid k	7 μm

Buisgegevens



Tabel 40: Geberit systeembuis SL

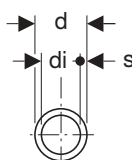
DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	m_R [kg/m]	m_{RW} [kg/m]	V [dm ³ /m]
12	16	2	12	0,088	0,201	0,113
15	20	2	16	0,115	0,316	0,201

m_R Buisgewicht

m_{RW} Buisgewicht met water 10 °C

V Buisvolume

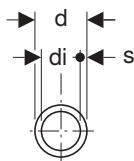
Warmtecapaciteit



Tabel 41: Warmtecapaciteit c per meter Geberit systeembuis SL

DN	d [mm]	s [mm]	c [J/(K · m)]
12	16	2	151
15	20	2	194

Vuurbelasting

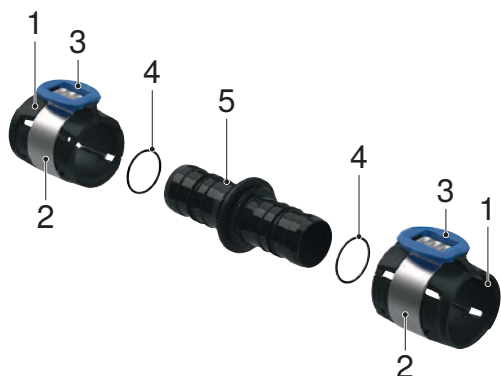


Tabel 42: Vuurbelasting h_u Geberit systeembuis SL, op rol

DN	d [mm]	s [mm]	h_u [kWh/m]
12	16	2	1,01
15	20	2	1,30

1.6.8 Geberit FlowFit persfittings van kunststof

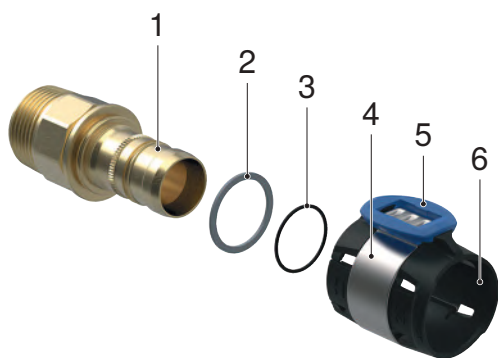
Materiaal



- 1 Griphuls (niet mediumgeleidend) van PA-GF
- 2 Persband van roestvast staal 1.4301
- 3 Persindicator en werktuiggeleiding van POM
- 4 O-ring van EPDM
- 5 Lichaam van de fitting (mediumgeleiding) van PPSU

1.6.9 Geberit FlowFit persfitting van metaal

Materiaal



- 1 Lichaam van de fitting (mediumgeleidend) van loodvrij brons of loodvrij siliciumbrons
- 2 Corrosie scheidingsring van PE-HD
- 3 O-ring van EPDM
- 4 Persband van roestvast staal 1.4301
- 5 Persindicator en werktuiggeleiding van POM
- 6 Griphuls (niet mediumgeleidend) van PA-GF

1.7 TRANSPORT EN OPSLAG

1.7.1 Regels m.b.t. transport en opslag

De regels voor de deskundige omgang met Geberit systeembuizen bij transport dienen om de buizen tegen eventuele schade door niet-deskundige omgang te beschermen.

Deze regels bevatten geen bepalingen m.b.t. voorschriften voor de arbeidsveiligheid en ongevallenpreventievoorschriften bij de omgang met langgoed. Deze voorschriften zijn landspecifiek geregeld en moeten door de transportfirma, de magazijnhouder en door alle bij het transport betrokken personen in acht worden genomen.

1.7.2 Transport

Bij het transport van Geberit systeembuizen moeten volgende regels in acht worden genomen:

- Bij het be- en ontladen moet erop worden gelet dat de buizen niet vervuild of beschadigd worden. De buizen mogen niet over de laadrand worden getrokken of worden gegooid.
- Tijdens het transport moeten de buizen tegen het wegglijden worden gezekerd. Als de buizen tegen de voorste of de achterste wand van het laadvlak stoten, kunnen de buiseinden beschadigd of de beschermstoppen in de buis gedrukt worden.
- De buizen mogen alleen op gesloten laadvlakken worden getransporteerd.

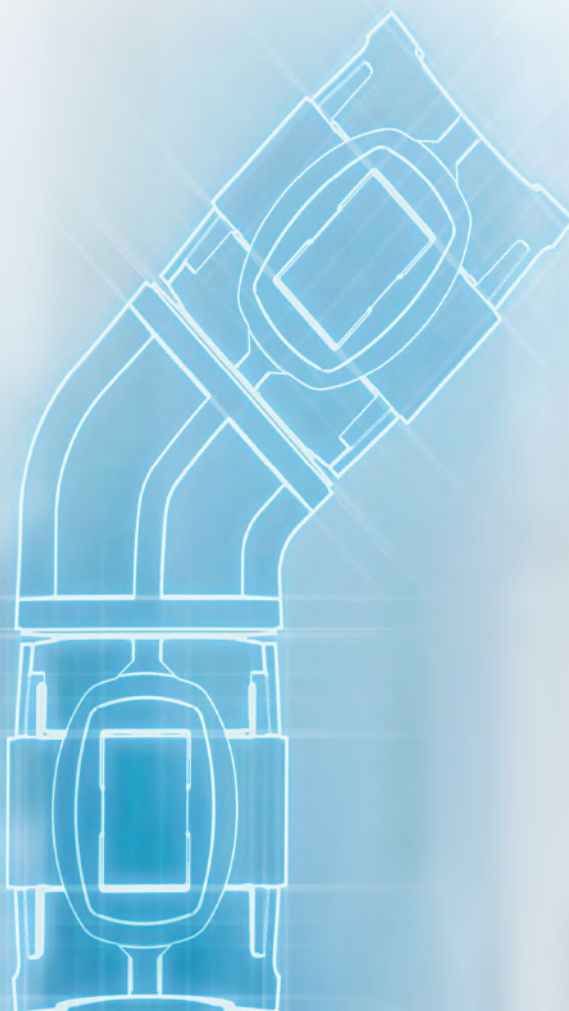
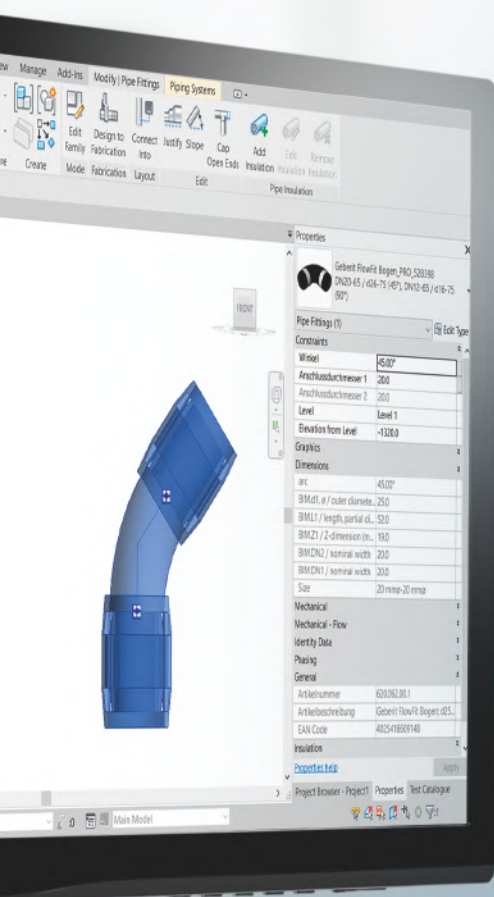
1.7.3 Opslag

Bij de opslag van Geberit systeembuizen ML, ML Therm en SL moeten volgende regels in acht worden genomen om schade door ondeskundige opslag en verwisselingen te vermijden:

- De buizen mogen alleen in een droog en goed geventileerd opslaggedeelte worden opgeslagen.
- De buizen mogen niet direct op de ondergrond worden opgeslagen, omdat anders het buisoppervlak gekrast of beschadigd kan worden.
- Om ervoor te zorgen dat de lucht rond de buizen kan stromen en vochtigheid op het buisoppervlak sneller kan drogen, moeten de buizen op kraagarmstellingen of droog vierkanthout worden opgeslagen. Hierbij moet voor minstens drie steunpunten worden gezorgd. De buizen mogen niet doorbuigen.
- De buizen moeten tegen direct zonlicht worden beschermd.
- Als de buizen niet volgens buisdiameters afzonderlijk kunnen worden opgeslagen, moeten de kleinere buisdiameters altijd op de grotere buisdiameters worden opgeslagen.

HOOFDSTUK TWEE

OPLOSSINGEN



GEBERIT Systemrohr ML

2.1 CORROSIE

Conform NEN EN ISO 8044 is corrosie "de reactie van een metalen materiaal met zijn omgeving, die voor een meetbare verandering van het materiaal zorgt en tot een vermindering van de functie van een mechanisch component of een volledig systeem kan leiden. In de meeste gevallen is deze reactie van elektrochemische natuur, in sommige gevallen kan deze echter ook van chemische of metaalfysische natuur zijn."

Afhankelijk van materiaal en toepassingsgebied kunnen verschillende soorten corrosie optreden. Principeel wordt er bij leidingen een onderscheid gemaakt tussen uitwendige en inwendige corrosie. Bepaalde corrosietypes kunnen echter zowel van binnen als van buiten optreden. Om het optreden van corrosie te vermijden, moeten de nodige corrosiebeschermende maatregelen worden getroffen.

Het corrosiegedrag van metalen materialen wordt door volgende factoren beïnvloed:

- omgevingscondities
 - waterkwaliteit (bijv. chloor- en zuurstofconcentraties)
 - operationele parameters
 - luchtsamenstelling (bijv. SO_2 -gehalte)
 - luchtvochtigheid
 - temperatuurschommelingen
- planning en uitvoering (bijv. materiaalcombinatie, spleetvorming)
- dichtheidstest en inbedrijfstelling

2.1.1 Bestendigheid tegen inwendige corrosie

De binnenbuis van de Geberit meerlagenbuizen van PE-RT II is corrosiebestendig.

PPSU, loodvrij brons en loodvrij siliciumbrons is bestendig tegen alle soorten drinkwater en onthard drinkwater.

2.1.2 Bestendigheid tegen uitwendige corrosie

De Geberit meerlagenbuis is door de buitenlaag van PE-RT II tegen corrosie beschermd.

Aan de buisovergangen kan het echter bij de plaatsing in volgende omgevingen tot corrosie aan de van binnen liggende aluminiumbuis komen:

- agressieve omgeving
- permanent vochtige omgeving

In deze gevallen moeten de verbindingpunten door een bescherming tegen corrosie worden afgedicht.

Agressieve omgeving

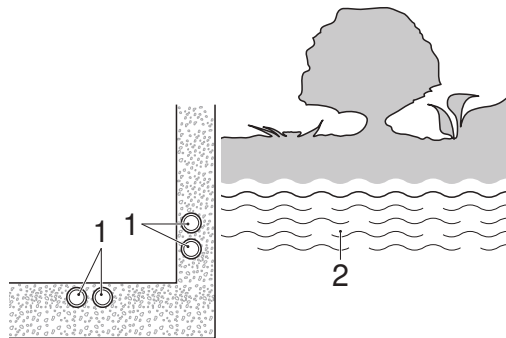
Een agressieve omgeving bestaat overal waar corrosieve gasen of dampen kunnen optreden, bijv. in:

- stallen
- zuivelbedrijven
- kaasmakerijen
- opslagruimtes voor chemicaliën
- zwembaden
- omgevingen met zuren of logen

Permanent vochtige omgeving in muren of vloeren

Typische voorbeelden voor omgevingen waarin regelmatig vochtigheid kan doordringen:

- tegen de bodem aansluitende muren of vloeren
- kelders op grondwaterniveau of op hellingen



Afbeelding 9: Plaatsing in de kelder met contact met het grondwater

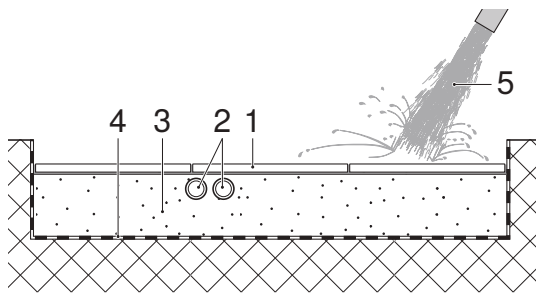
- 1 Geberit systeembuizen met isolatie
- 2 Grondwater

Permanent vochtige omgeving in dichte betonnen kuipen

In de dekvloer geplaatste leidingen zijn permanent aan vochtigheid blootgesteld als de ruwe betonnen vloer als dichte betonnen kuip (bijv. met waterondoorlaatbaar beton of met bitumencoating) is uitgevoerd. Regelmatig aanwezig oppervlaktewater wordt dan in de vloeropbouw opgeslagen.

Typische voorbeelden:

- wasinstallaties
- professionele keukens
- ruimtes met hogedrukreiniging
- zwembaden, wellnessruimtes, sauna's

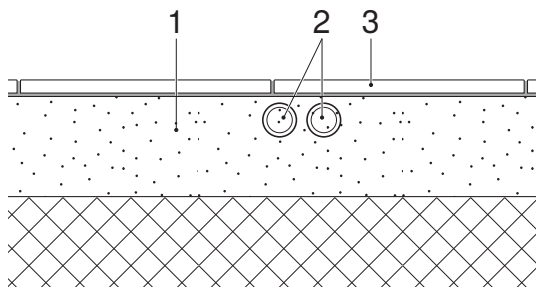


Afbeelding 10: Plaatsing in dichte betonnen kuip

- 1 Tegels
- 2 Geberit systeembuizen met isolatie
- 3 Dekvloer
- 4 Bitumencoating (diffusiedicht)
- 5 Regelmatig voorkomend oppervlaktewater

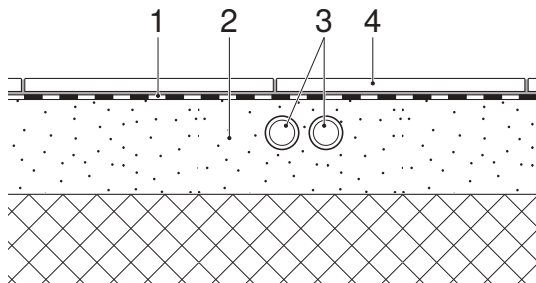
Plaatsing zonder corrosiewerende maatregelen

Corrosiewerende maatregelen zijn niet vereist als de leidingen van een volledig doorlopende condenswater- of warmte-isolatie zijn voorzien en tegen vochtigheid zijn beschermd, bijv. in dekvloeren.



Afbeelding 11: Plaatsing zonder corrosiewerende maatregelen, bijv. tegelvloeren

- 1 Dekvloer
- 2 Geberit systeembuizen ML met isolatie
- 3 Tegels



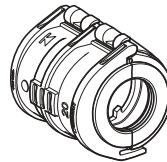
Afbeelding 12: Plaatsing zonder corrosiewerende maatregelen, bijv. in doucheopstelling

- 1 Afdichting
- 2 Dekvloer
- 3 Geberit systeembuizen ML met isolatie
- 4 Tegels

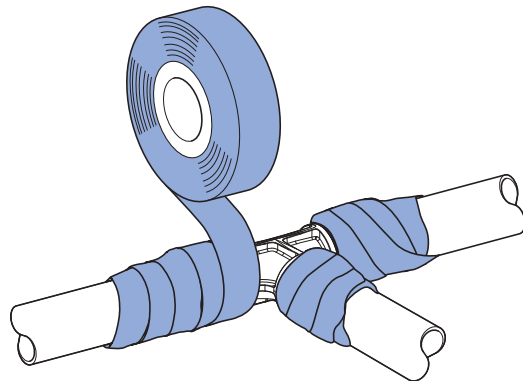
Plaatsing met corrosiewerende maatregelen

Voor de bescherming tegen corrosie bij de plaatsing in agressieve of permanent vochtige omgeving en/of inbouw kunnen dichtingskousen of dichtingstapes worden gebruikt. Voor kunststoffittingen van PPSU moeten de dichtingstapes aan de volgende eisen voldoen:

- In agressieve omgeving moet de dichtingstape diffusiedicht zijn, dit betekent van schuimstof met gesloten cellen.
- In permanent vochtige omgeving moet een volledige afdichting waterdicht zijn. Geberit adviseert het gebruik van de Geberit FlowFit manchet tegen corrosie aan kopse kant.
- De voor de bevestiging van de dichtingstape gebruikte lijm (indien niet zelfvulkaniserend) moet door de fabrikant voor het gebruik in combinatie met het materiaal PPSU zijn vrijgegeven.



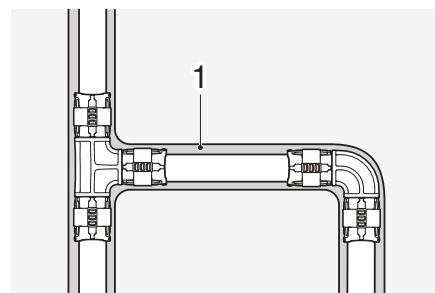
Afbeelding 13: Geberit FlowFit manchet



Afbeelding 14: Bescherming tegen corrosie met Geberit zelfvulkaniserende dichtingstapes

De Geberit dichtingstape voldoet aan alle eisen voor de bescherming tegen corrosie in agressieve of permanent vochtige omgeving.

Inbouwleidingen moeten met een geschikte beschermingsmaatregel (bijv. isolatie) van het bouwwerk worden gescheiden.



Afbeelding 15: Inbouwleiding, met bescherming tegen corrosie

- 1 Isolatieslang

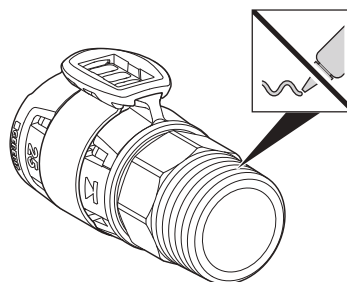
2.2 MATERIAALSCHADE DOOR CONTACT MET PPSU-ONVERDRAAGZAME SUBSTANTIES

Het directe contact van PPSU-onverdraagzame media kan tot materiaalschade en lekkages aan de PPSU-fittingen leiden. Absoluut te vermijden is het gebruik van oplosmiddelen die spanningsscheuren veroorzakende media zoals polaire stoffen (bijv. aceton of methylethylketon) bevatten. Deze media kunnen gevolgschade aan het materiaal veroorzaken.

Om materiaalschade door contact met PPSU-onverdraagzame media te vermijden, moet bij de verwerking van de systeemcomponenten op het volgende worden gelet:

2.2.1 Schroefdraadafdichtmiddel

Als afdichtmiddel voor schroefdraden mag universele hennep in combinatie met schroefdraadafdichtpasta of voor drinkwater gecertificeerde dichtingstape worden gebruikt. Schroefdraadafdichtmiddelen moeten volgens de fabrikant voor PPSU zijn toegestaan.

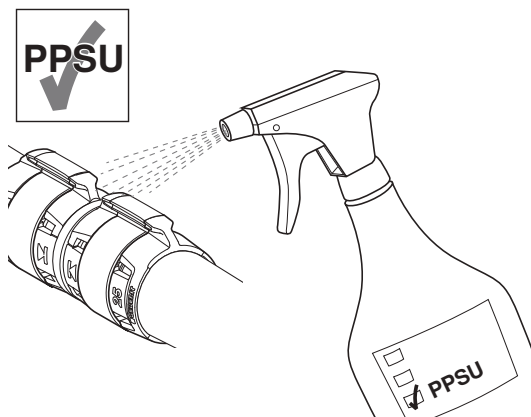


Afbeelding 16: Oplosmiddelhoudende schroefdraadafdichtmiddelen tasten de kunststofonderdelen van PPSU en de O-ringen aan.

2.2.2 Lekdetectiespray

Als lekdetectiespray moet bijvoorbeeld de Geberit lekdetectiespray (artikelnummer 690.942.00.1) worden gebruikt. De spray is ph-neutraal en kan onbepaald voor Geberit FlowFit en alle andere Geberit leidingsystemen worden ingezet. Het achteraf afvegen of afwassen is niet vereist, wat waardevolle montagetijd spaart.

Bij het gebruik van andere lekdetectiemiddelen moet erop worden gelet dat deze voor het gebruik op het materiaal PPSU zijn goedgekeurd en volgens de gebruiksinstructies van de fabrikant worden toegepast.



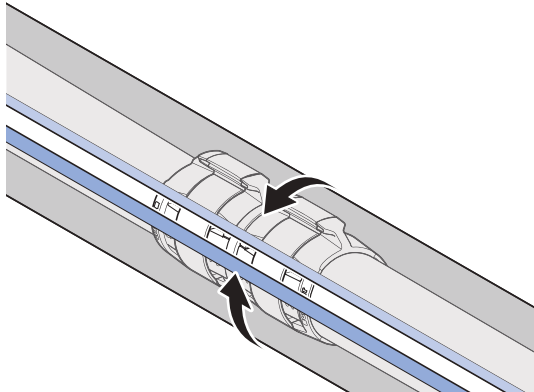
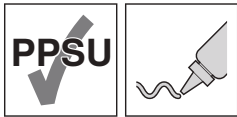
Afbeelding 17: PPSU-verdraagzaam lekzoekmiddel tast de fittingen niet aan.

2.2.3 Verlijmen van de isolatiematerialen

Geberit adviseert het gebruik van oplosmiddelvrije lijm. Oplosmiddelhoudende lijm, die polaire stoffen (bijv. aceton en methylethylketon) bevat, mag niet in direct contact met buisisolaties (bijv. van flexibel elastomeerschuim) komen.

Voor het verlijmen van de buisisolatie moet het volgende in acht worden genomen:

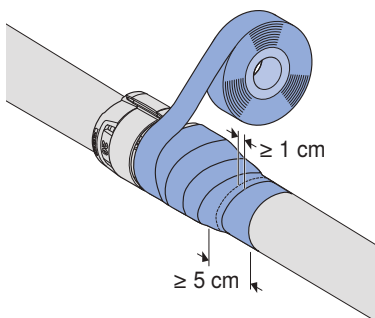
- De gebruiksinstructies van de fabrikant moet nauwgezet worden nageleefd.
- De lijm mag alleen op de snijvlakken worden aangebracht.
- Vóór het verdere gebruik moet de lijm voldoende drogen (vingertest).
- Een directe bevestiging van het isolatiemateriaal met de lijm op het buisoppervlak is volgens de instructies van de fabrikant mogelijk.



Afbeelding 18: Dun aanbrengen op de snijvlakken van het isolatiemateriaal

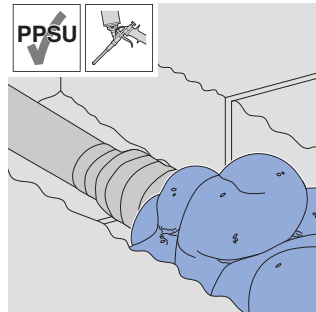
2.2.4 Bouwschuim

Een direct contact van Geberit FlowFit fittingen van PPSU met bouwschuim (PUR) moet worden vermeden. Contact met de buis is mogelijk. De fittingen kunnen met een PPSU-verdraagzame dichtingstape (bijv. Geberit dichtingstape, artikelnummer 601.813.00.1) worden beschermd.



Afbeelding 19: Bescherming van de fitting met Geberit afdichtband

Muursleuven en holle ruimtes, waarin Geberit FlowFit leidingen zijn geplaatst, kunnen met bouwschuim gevuld worden als de PPSU-fittingdelen tegen een direct contact met het bouwschuim zijn beschermd.



Afbeelding 20: Vullen met bouwschuim

2.3 WARMTELINT

Een warmtelint kan als temperatuurhoud- of vorstbeschermingssysteem worden gebruikt. Geadviseerd wordt de installatie uit te voeren met een thermostaat, omdat ook bij zelfregelende warmtelinten ook bij de grenstemperaturen een geringe vermogensafgifte plaatsvindt.

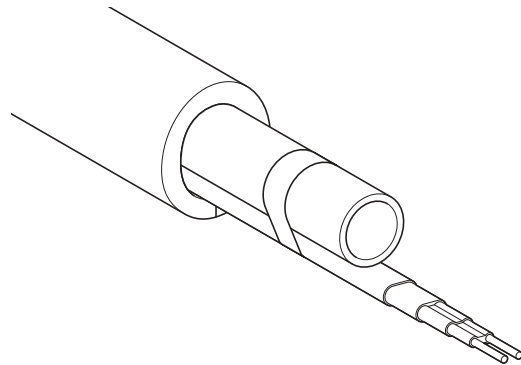
Keuze en bevestiging vinden plaats volgens de gebruiksinstructies van de fabrikant.

Fundamentele eisen aan het warmtelint:

- warmtelint zelfregelend 65 °C, tot maximaal 70 °C alleen in combinatie met een thermostaat
- thermostaat volgens gebruiksinstructies van de fabrikant
- montage direct op de Geberit systeembuis ML

De aluminiumkern van de Geberit systeembuis zorgt voor een gelijkmatige warmteoverdracht rond de buis. Het leidingsysteem moet doorlopend warmte-geïsoleerd zijn.

Extra warmtegeleidende maatregelen zijn niet vereist.



Afbeelding 21: Principe van een warmwaterleiding met warmtelint



Er mogen alleen zelfregelende warmtelinten 65 °C worden gebruikt.

2.4 AANSLUITING AAN WATERVERWARMER

Bij de aansluiting op apparaten, zoals bijv. doorstroomboilers, elektrische zonneboilers of vastebrandstofketels moet erop worden gelet dat de daar optredende maximale watertemperatuur de maximaal toegestane temperatuur van het leidingsysteem niet overschrijdt.

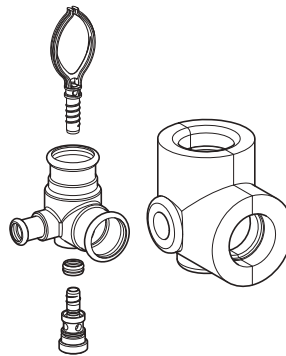
Door geschikte veiligheidsmaatregelen aan deze apparaten, zoals bijv. thermostaat, veiligheidstemperatuurbegrenzer, thermische afvoerbeveiliging moet gegarandeerd zijn dat kortstondige storingstemperaturen van maximaal 100 °C (bij verwarmingsinstallaties) en 95 °C bij drinkwaterinstallaties voor het leidingsysteem niet worden overschreden.

2.5 INLINER CIRCULATIELEIDING

De interne circulatie met de Geberit Mapress aansluitset is met Geberit FlowFit combineerbaar. Hierbij wordt de circulatieleiding van PE-RT in het stijgleidingbereik (schacht) in de Geberit FlowFit warmwaterleiding d40 mm geleid. De overgang van Geberit FlowFit naar Geberit Mapress vindt in de kelder via een extra overgang plaats.

De aansluitset laat zich eenvoudig en zonder speciaal gereedschap monteren. De minimale nominale uitgangswijdte voor de etageverdeling bedraagt voor Geberit FlowFit d32 mm, waarmee een voldoende vrije buisdiameter is gegarandeerd. De volgende etageverdeling kan vervolgens direct tot de opgegeven nominale wijdte worden gereduceerd.

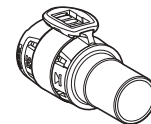
Voor de inliner circulatieleiding met Geberit FlowFit staan volgende componenten ter beschikking:



Afbeelding 22: Geberit Mapress aansluitset voor inliner circulatieleiding



Afbeelding 23: Geberit buis voor inliner circulatieleiding aus PE-RT, d14 x1,5



Afbeelding 24: Geberit FlowFit overgang naar Geberit Mapress, met insteekteinde



Voor meer informatie zie productinformatie "Inliner circulatieleiding".

2.6 POTENTIAALVEREFFENING

Ter bescherming tegen elektrische schokken vereisen de desbetreffende normen en voorschriften dat geleidende water- en verwarmingsbuizen bij de potentiaalvereffening worden betrokken.

Bij het Geberit FlowFit aanvoersysteem hebben de metalen fittingen een vast geïntegreerde corrosiescheidingsring van PE-HD. De corrosiescheidingsring zorgt ervoor dat door de persverbinding van Geberit FlowFit systeem buizen en fittingen geen geleidende verbindingen ontstaan.

Het Geberit FlowFit aanvoersysteem is geen geleidend leidingsysteem en kan daarom niet als potentiaalvereffening worden gebruikt en dient daarom ook niet te worden geaard.



De sanitairinstallateur of de bouwopzichter moet de opdrachtgever of de gevolmachtigde van de opdrachtgever erop wijzen dat door een gelicentieerde elektricien dient te worden gecontroleerd of door de installatie van Geberit FlowFit de aanwezige elektrische beschermings- en aardingsmaatregelen worden belemmerd.

2.7 ISOLATIE VAN LEIDINGSYSTEMEN

Afhankelijk van de bouwsituatie moet de isolatie van leidingsystemen verschillende functies vervullen:

- condensisolatie
- warmte-isolatie
- geluidsisolatie
- opname van geringe leidinguitzettingen

Bij de isolatie van leidingsystemen moeten enkele basisregels in acht worden genomen:

- Om ervoor te zorgen dat isolatiestoffen het leidingmateriaal niet beschadigen, moet de keuze van de isolatie absoluut op de toepassing zijn afgestemd. De gebruiksbeperkingen van de fabrikanten van isolatiematerialen moeten in acht worden genomen.
- Om een reductie van de isolatiewerking te vermijden, moeten isolatiematerialen tegen vochtigheid worden beschermd en gesloten cellen hebben. Een isolatie vervangt geen bescherming tegen corrosie, tenzij dit hiervoor geschikte condensisolatie met gesloten cel betreft die volledig doorlopend - inclusief de fittingen - is aangebracht.
- De montage- en plaatsingsrichtlijnen van de fabrikanten van isolatiemateriaal moeten in acht worden genomen.
- Halve isolatieschalen zijn niet geschikt voor de opname van geringe uitzetting van de leidingen.
- De opname van geringe leidinguitzetting is alleen in zachte isolatie mogelijk.
- Deze keuze van de isolatie moet overeenkomstig de toepassing gebeuren.

2.7.1 Isolatie van drinkwaterleidingen

Bij drinkwaterleidingen vervult de isolatie onder andere de functie om de drinkwaterkwaliteit te behouden. Koudwaterleidingen moeten tegen opwarming, warmwaterleidingen tegen warmteverlies worden geïsoleerd.

Een ontbrekende of ongeschikte isolatie heeft volgende consequenties:

- Bij koudwaterleidingen kan de waterkwaliteit door opwarming gevaar lopen, bijv. door de vorming van legionellabacteriën. De temperatuurwijzigingen leiden mogelijk tot de vorming van condenswater en daarmee corrosie van de aluminium binnenbuis aan de kopse kanten van de leidingen, tenzij passende maatregelen hiertegen zijn genomen.
- Bij warmwater- en circulatieleidingen kan de waterkwaliteit door warmteverlies gevaar lopen, bijv. door de vorming van legionellabacteriën. Het warmteverlies leidt bovendien tot een verhoogd energieverbruik.

2.7.2 Geluidsisolatie

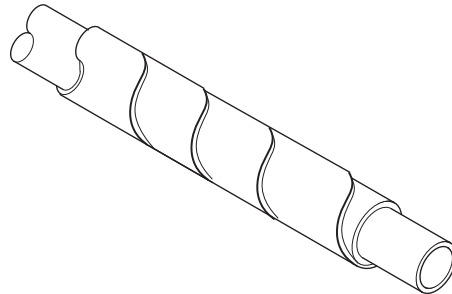
Geberit aanvoersystemen veroorzaken bij een deskundige systeemontwerp en installatie geen eigen geluiden. Ze brengen echter gebruiksgeluiden over van bijvoorbeeld aangesloten kranen en sanitairelementen.

Leidingen moeten daarom met een contactgeluidsisolatie worden uitgerust die het leidingsysteem consequent van het bouwwerk ontkoppelt, bijv. bij doorvoering of door het gebruik van geïsoleerde beugels. De isolatie moet deskundig en doorlopend worden uitgevoerd. De dikte van de isolatie is hierbij niet van doorslaggevend belang.

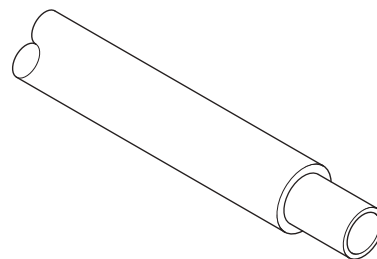
Geluidsisolerende buisommantelingen

Buisisolaties zoals isolatieband, isolatieslangen, halve isolatieschalen met ommanteling of afsluitingen gelden als geluidsisolerende maatregel die het leidingsysteem van het bouwwerk ontkoppelt.

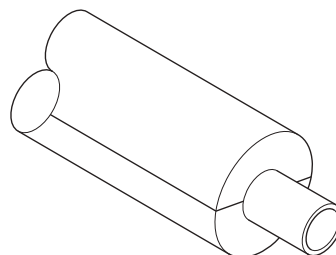
De dikte van de isolatie is voor de ont koppeling van het bouwwerk niet doorslaggevend. Isolatiematerialen moeten zodanig zijn ontworpen dat ze zich niet met cementmelk kunnen volzuigen, omdat anders het contact tussen buis en bouwwerk weer gemaakt wordt, met mogelijk contactgeluid als gevolg.



Afbeelding 25: Geberit isolatieband



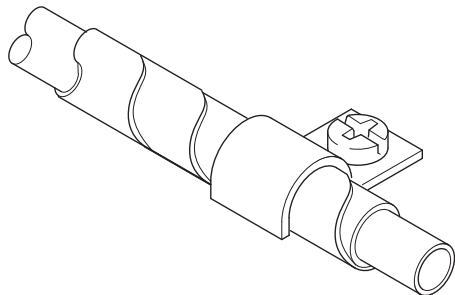
Afbeelding 26: Geberit isolatieslang



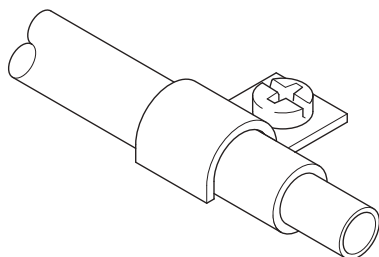
Afbeelding 27: Halve isolatieschaal, bijv. van polyisocyanuraat isolatie of PUR

Bevestigingen geluidsgeïsoleerde buizen

De met isolatieband of isolatieslangen geïsoleerde buizen kunnen direct met buisclips worden bevestigd. De isolatie garandeert hierbij de contactgeluidsisolatie.

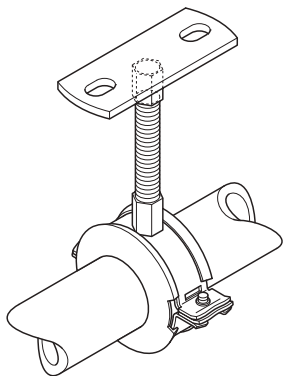


Afbeelding 28: Buisbevestiging met buisclip op Geberit isolatieband

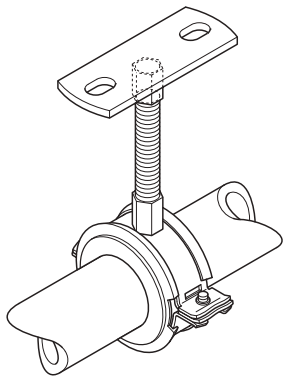


Afbeelding 29: Buisbevestiging met buisclip op Geberit isolatieslang

Beugels met contactgeluidsisolatie



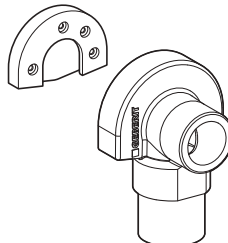
Afbeelding 30: Beugel met rubberen inlage



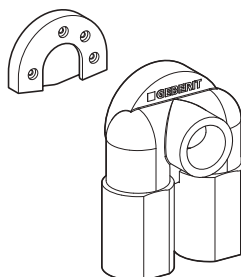
Afbeelding 31: Beugel met rubberen inlage en inlegschaal voor geleiding van Geberit systeembuizen ML of fixpuntbevestiging, zie paragraaf 2.10.1 en 2.15.2

Geluidsisolatie bij Geberit muurplaten

Met de elementen voor de contactgeluidsisolatie van de Geberit muurplaten worden de muurplaten zowel van de montageplaat evenals van het bouwwerk gescheiden.



Afbeelding 32: Geberit geluidsisolatieset voor muurplaat 90°



Afbeelding 33: Geberit geluidsisolatieset voor doorlusmuurplaat 90°

Bij inbouwmontage gebeurt de geluidsisolatie met de Geberit geluidsisolatieset, bestaande uit de Geberit geluidsisolatie en een geluidsisolatiekap.

2.7.3 Brandpreventie

Brandgedrag Geberit systeembuizen ML

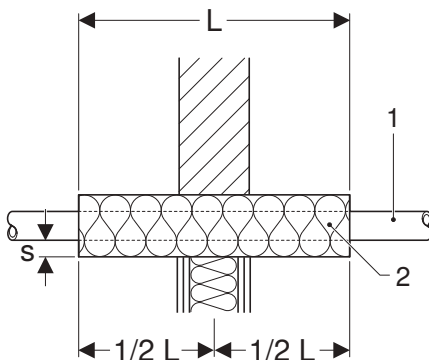
De Geberit systeembuizen ML zijn conform de klasse E volgens EN 13501-1:2018.

Muur- en plafonddoorvoeren, brandwerende isolatie symmetrisch ingebouwd

Voor de brandwerendheidsklasse tot EI90 conform EN 13501-2 moeten plafond- en wanddoorvoeren met Geberit systeembuizen ML d16–75 mm overeenkomstig de volgende gegevens worden uitgevoerd:

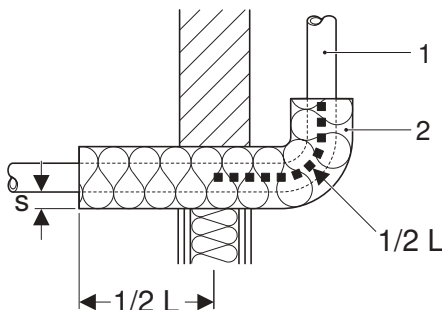
Wanddoorvoeren

Bij symmetrisch ingebouwde buisbuitenlaag (massieve of droogbouwwand) moet de brandpreventie voor de Geberit systeembuis ML, d16–75 mm als volgt worden uitgevoerd:



- L Totale lengte ≥ 500 mm
- s Isolatiedikte
- 1 Geberit systeembuis ML
- 2 Buisbuitenlaag Rockwool RS 800

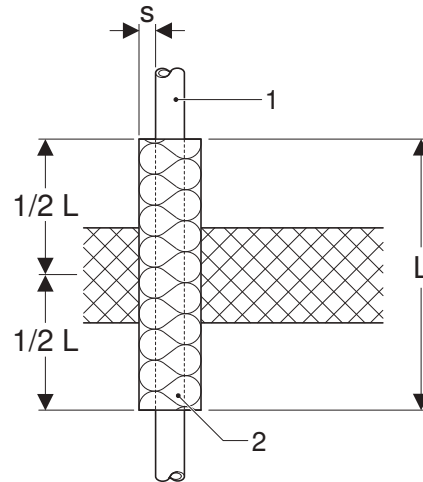
Bij wanddoorvoeren met bocht of T-stuk (massieve of droogbouwwand) moet de brandpreventie voor de Geberit systeembuis ML, d16–75 mm als volgt worden uitgevoerd:



- L Totale lengte ≥ 500 mm
- s Isolatiedikte
- 1 Geberit systeembuis ML
- 2 Buisbuitenlaag Rockwool RS 800

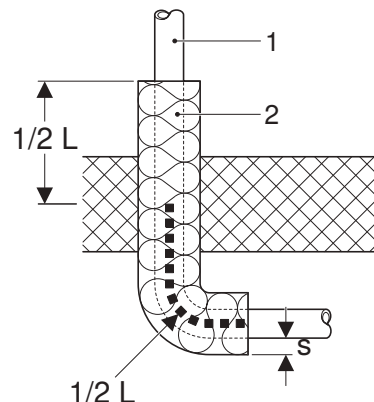
Plafonddoorvoeren

Bij symmetrisch ingebouwde buisbuitenlaag moet de brandpreventie voor de Geberit systeembuis ML, d16–75 mm als volgt worden uitgevoerd:



- L Totale lengte ≥ 500 mm
- s Isolatiedikte
- 1 Geberit systeembuis ML
- 2 Buisbuitenlaag Rockwool RS 800

Bij plafonddoorvoeren met bocht of T-stuk moet de brandpreventie voor de Geberit systeembuis ML, d16–75 mm als volgt worden uitgevoerd:



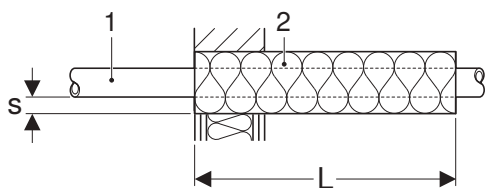
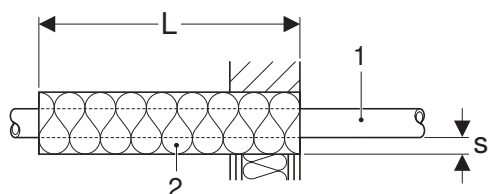
- L Totale lengte ≥ 500 mm
- s Isolatiedikte
- 1 Geberit systeembuis ML
- 2 Buisbuitenlaag Rockwool RS 800

Wand- en plafonddoorvoeren, buisbuitenlaag asymmetrisch ingebouwd

Voor de brandwerendheidsklasse tot EI90 overeenkomstig EN 13501-2 moeten plafond- en wanddoorvoeren met Geberit systeembuizen ML d16–75 mm volgens de volgende gegevens worden uitgevoerd:

Wanddoorvoeren

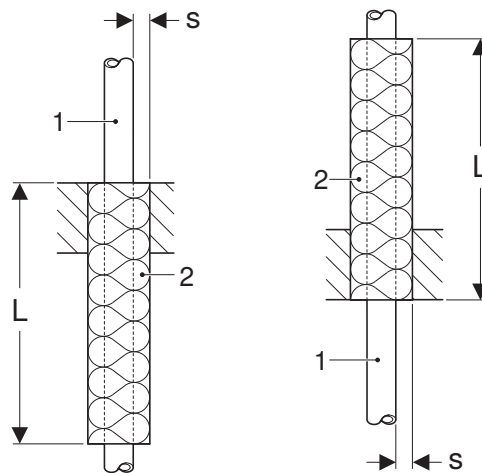
Bij asymmetrisch ingebouwde buisbuitenlaag (massieve of droogbouwwand) moet de brandpreventie voor de Geberit systeembuis ML, d16–75 mm als volgt worden uitgevoerd:



- L Totale lengte ≥ 500 mm
- s Isolatie dikte
- 1 Geberit systeembuis ML
- 2 Buisbuitenlaag Rockwool RS 800¹⁾

Plafonddoorvoeren

Bij eenzijdig vlak ingebouwde buisbuitenlaag moet de brandpreventie voor de Geberit systeembuis ML, d16–75 mm als volgt worden uitgevoerd:



- L Totale lengte ≥ 500 mm
- s Isolatie dikte
- 1 Geberit systeembuis ML
- 2 Buisbuitenlaag Rockwool RS 800

Isolatie van de brandwerende isolatie bij muur- en plafonddoorvoeren

Tabel 43: Isolatie van de brandwerende isolatie bij Geberit systeembuis ML

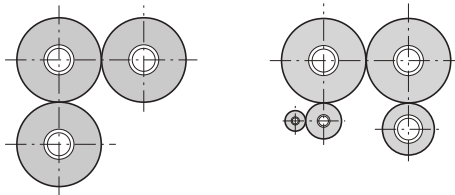
Toepassing	d [mm]							
	16	20	25	32	40	50	63	75
Isolatie van de brandwerende isolatie voor koud water	20							30
Isolatie van de brandwerende isolatie voor warm water, verwarming	30				40	50	70	80

Muur- en plafonddoorvoeren met brandwerende isolatie

De Geberit systeembuizen ML moeten samen met de Rockwool RS 800 buisbuitenlagen door de aanwezige service-openingen van de componenten worden geleid.

Voor de plaatsing van de buizen gelden volgende regels:

- De met buisbuitenlagen geïsoleerde Geberit systeembuizen ML (d16–75 mm) mogen met 0 cm afstand van elkaar worden geplaatst.
- De buizen mogen zowel horizontaal naast elkaar alsook verticaal boven elkaar liggen. Hierbij moeten de buisassen op één lijn liggen (lineaire schikking), een schikking met sprong dient te worden vermeden.



Afbeelding 34: Toegestane lineaire schikking

Technische gegevens buisbuitenlaag

De buisbuitenlaag bestaat uit concentrisch gewikkelde steenwol die met een gaasstructuurversterkte aluminiumfolie met zelfoverklevende overlapping is uitgerust.

Technische gegevens:

- bouwstofklasse A2_s-s1, d0 conform EN 13501-1 (smeltpunt ≥ 1000 °C)
- thermische geleidbaarheid: 0,035 W/m*K bij 40 °C en 0,037 W/m*K bij 50 °C volgens technisch gegevensblad
- minimallengte: 0,50 m bij plafonds, 0,50 m bij muren
- isolatiedikte: 20–80 mm

2.8 WARMTEOVERDRACHT

Met warmteoverdracht wordt het transport van energie in de vorm van warmte over minstens één thermodynamische grens bedoeld. De warmteoverdracht gebeurt in de richting van de omgeving met de lagere temperaturen.

Men spreekt van warmteoverdracht als de warmte-energie van binnen naar buiten wordt overgedragen. Men spreekt van warmteopname als het warmte-energietransport in omgekeerde volgorde plaatsvindt.

Leidingen kunnen zowel voor de warmteafgifte (vloerverwarming, verwarmingsplafonds, verwarmingswanden enz.) evenals voor de warmteopname (koelwaterinstallaties, geothermische opslag enz.) worden gebruikt.

2.8.1 Bepaling van de warmteafgifte

De warmteafgifte $\dot{Q}_R$ wordt met volgende formule bepaald:

$$\dot{Q}_R = (T_i - T_a) \cdot k_r$$

$\dot{Q}_R$ Warmtestroom voor 1 m buis [W/m]

k_r Warmtedoorlatingscoëfficiënt [W/(m·K)]

T_i Watertemperatuur in de buis

T_a Omgevingstemperatuur

In de eerste stap wordt de warmtedoorlatingscoëfficiënt k_r bepaald. Voor de berekening van de warmtedoorlatingscoëfficiënt k_r is er een algemene of een vereenvoudigde formule.

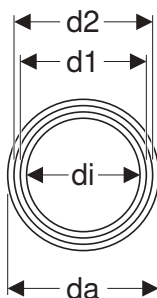
2.8.2 Algemene berekening van de warmtedoorlatingscoëfficiënt

Tabel 44: Diameter Geberit systeembuis ML

Nominale wijdte	Buitendiameter van de buis	Buitendiameter aluminiumlaag	Buitendiameter PE-RT-II-laag	Binnendiameter buis
DN	da [mm]	d2 [mm]	d1 [mm]	di [mm]
12	16	15,2	14,4	12,0
15	20	19,2	18,2	16,0
20	25	23,7	22,6	20,0
25	32	30,4	28,8	26,4
32	40	38,4	36,6	34,0
40	50	48,1	45,8	42,4
50	63	61,4	59,3	55,0
65	75	72,9	70,4	65,8

Veronderstellingen voor de algemene berekening:

- vrij geplaatst
- rustende lucht



Afbeelding 35: Doorsnede Geberit systeembuis ML

De warmtedoorlatingscoëfficiënt wordt in de algemene berekening met volgende formule bepaald:

$$k_r = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_i \cdot d_i} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_{PE-RT II}} \cdot \ln\left(\frac{d_i}{d_1}\right) + \frac{1}{2 \cdot \lambda_{Al}} \cdot \ln\left(\frac{d_2}{d_1}\right) + \frac{1}{2 \cdot \lambda_{PE-RT II}} \cdot \ln\left(\frac{d_a}{d_2}\right) + \frac{1}{\alpha_a \cdot d_a}}$$

k_r Warmtedoorlatingscoëfficiënt

α_i Warmteoverdrachtscoëfficiënt binnen [$W/m^2 \cdot K$]¹⁾

α_a Warmteoverdrachtscoëfficiënt buiten [$W/m^2 \cdot K$]

d_a Buitendiameter [mm]

$d_{1,2}$ Diameter van de tussenlagen [mm]

d_i Binnendiameter [mm]

$\lambda_{PE-RT II}$ Thermische geleidbaarheid binnenbuis/buitenlaag [$W/m \cdot K$]

λ_{Al}

Thermische geleidbaarheid aluminiumbuis [$W/m \cdot K$]

1) Hierbij geldt: $6000 W/m^2 \cdot K$ (water bij $60^\circ C$ en $v = 1 m/s$)

α_a wordt als volgt berekend:

$$\alpha_a = 1.23 \frac{\Delta t^{0.25 + 0.1 d_a}}{d_a^{0.25}} [W/(m^2 \cdot K)]$$

Δt Temperatuurverschil [K]

(Benaderingsvergelijking volgens Glück [Recknagel, Sprenger, Hönnmann: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Oldenbourg Wissenschaftsverlag München, Wien, p. 167, afbeelding 1.3.5–22])

Waarden voor Geberit systeembuizen ML:

- $\alpha_i = 6000 W/(m^2 \cdot K)$
- $\alpha_a = 8,1 W/(m^2 \cdot K)$
- $\lambda_{PE-RT II} = 0,38 W/(m \cdot K)$
- $\lambda_{Al} = 204 W/(m \cdot K)$
- $\lambda_{PE-RT II} = 0,38 W/(m \cdot K)$

2.8.3 Vereenvoudigde berekening van de warmtedoorlatingscoëfficiënt

De vereenvoudigde berekening van de warmtedoorlatingscoëfficiënt wordt toegepast als de buis de warmte alleen op een ander component of een vloeistof overdraagt.

Bij deze methode wordt de warmtedoorlatingscoëfficiënt zonder rekening te houden met het stralingsaandeel met volgende formule berekend:

$$k_r = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_a \cdot d_a}}$$

k_r Warmtedoorlatingscoëfficiënt

α_a Warmtedoorlatingscoëfficiënt buiten [$W/(m^2 \cdot K)$]

d_a Buitendiameter [mm]

Voor Geberit systeembuizen geldt:

- $\alpha_a = 8,1 W/(m^2 \cdot K)$

2.8.4 Tabelmatige bepaling van de warmteafgifte

De warmteafgifte kan vereenvoudigd met de volgende tabel worden bepaald. De waarden van de warmtestroom $\dot{Q}_R$ berusten op de algemene berekening van de warmtedoorlatingscoëfficiënten k_r .

Tabel 45: Warmtestroom $\dot{Q}_R$ in W/m voor Geberit systeembuis ML, blank

d x s [mm]	Temperatuurverschil ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
16 x 2,0	3,0	7,1	11,8	16,9	22,3	27,9	33,8	39,9	46,1	52,6
20 x 2,0	3,6	8,5	14,0	20,0	26,5	33,2	40,2	47,4	54,9	62,5
25 x 2,5	4,2	10,0	16,5	23,5	31,0	38,9	47,1	55,6	64,3	73,3
32 x 2,8	5,1	12,0	19,8	28,3	37,4	46,9	56,7	67,0	77,5	88,3
40 x 3,0	6,0	14,2	23,5	33,6	44,4	55,7	67,4	79,5	92,0	104,9
50 x 3,8	7,1	16,7	27,7	39,5	52,2	65,4	79,2	93,4	108,1	123,1
63 x 4,0	8,4	19,9	33,0	47,2	62,3	78,1	94,6	111,6	129,1	147,1
75 x 4,6	9,6	22,8	37,8	54,1	71,4	89,6	108,5	128,0	148,1	168,8

Tabel 46: Warmtestroom $\dot{Q}_R$ in W/m voor Geberit systeembuis ML, rond voorgeïsoleerd, op rol, isolatiedikte 6 mm

d x s [mm]	Temperatuurverschil ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
16 x 2,0	2,3	4,9	7,6	10,5	13,4	16,4	19,4	22,4	25,5	28,5
20 x 2,0	2,6	5,6	8,8	12,2	15,6	19,0	22,5	26,0	29,6	33,2
25 x 2,5	3,0	6,5	10,2	14,1	18,0	22,0	26,1	30,2	34,4	38,6
32 x 2,8	3,5	7,7	12,2	16,8	21,5	26,3	31,1	36,1	41,1	46,1

Tabel 47: Warmtestroom $\dot{Q}_R$ in W/m voor Geberit systeembuis ML, rond voorgeïsoleerd, op rol, isolatiedikte 10 mm

d x s [mm]	Temperatuurverschil ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
16 x 2,0	2,0	4,2	6,5	8,8	11,2	13,5	15,9	18,4	20,8	23,3
20 x 2,0	2,2	4,8	7,4	10,1	12,8	15,6	18,3	21,1	24,0	26,8
25 x 2,5	2,6	5,5	8,5	11,6	14,7	17,9	21,1	24,4	27,6	30,9
32 x 2,8	3,0	6,4	10,0	13,7	17,4	21,2	25,0	28,8	32,7	36,6

Tabel 48: Warmtestroom $\dot{Q}_R$ in W/m voor Geberit systeembuis ML, rond voorgeïsoleerd, op rol, isolatiedikte 13 mm

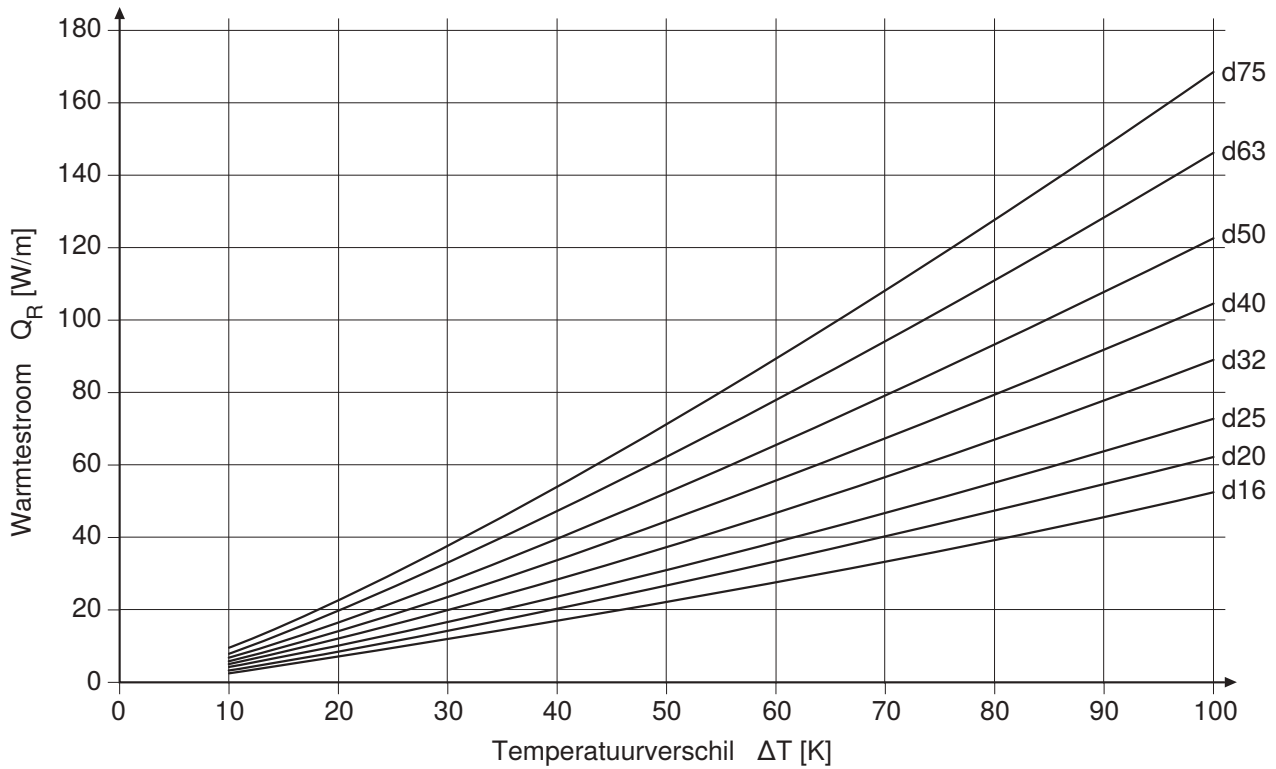
d x s [mm]	Temperatuurverschil ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
16 x 2,0	1,8	3,8	5,9	8,0	10,1	12,2	14,3	16,5	18,7	20,8
20 x 2,0	2,1	4,3	6,7	9,1	11,5	13,9	16,4	18,9	21,3	23,8
25 x 2,5	2,4	5,0	7,6	10,4	13,1	15,9	18,8	21,6	24,5	27,3
32 x 2,8	2,7	5,8	9,0	12,2	15,4	18,7	22,1	25,4	28,8	32,2

Tabel 49: Warmtestroom $\dot{Q}_R$ in W/m voor Geberit systeembuis ML, rond voorgeïsoleerd, op rol, isolatiedikte 26 mm

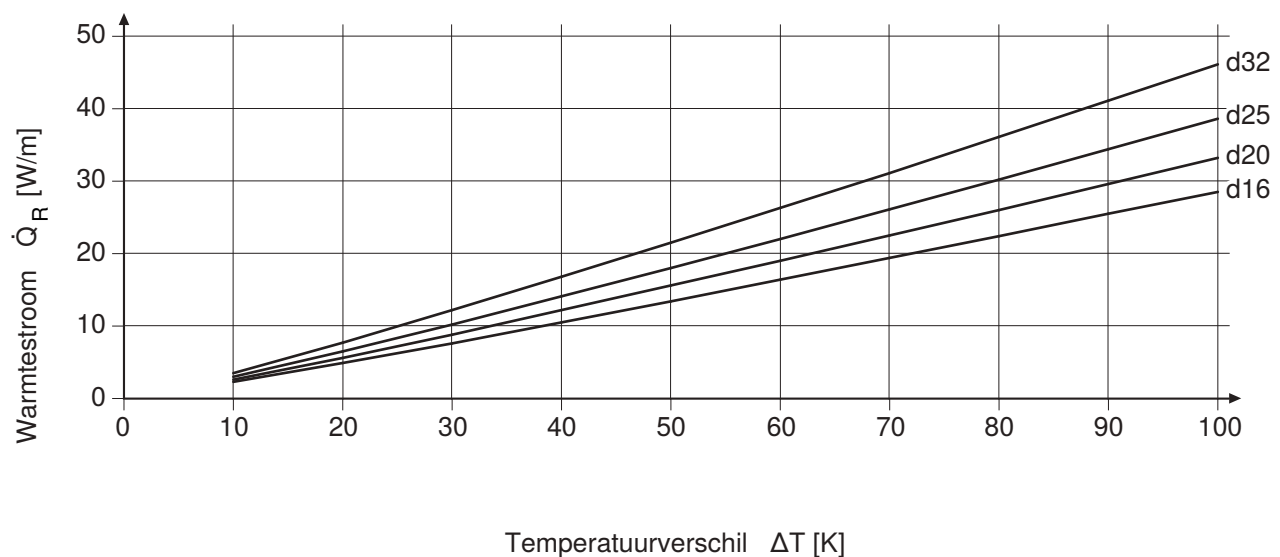
d x s [mm]	Temperatuurverschil ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
16 x 2,0	1,4	3,0	4,5	6,1	7,6	9,2	10,8	12,3	13,9	15,5
20 x 2,0	1,6	3,3	5,0	6,8	8,5	10,3	12,1	13,9	15,6	17,4
25 x 2,5	1,8	3,7	5,7	7,6	9,6	11,6	13,6	15,6	17,6	19,6

2.8.5 Grafische bepaling van de warmteafgifte

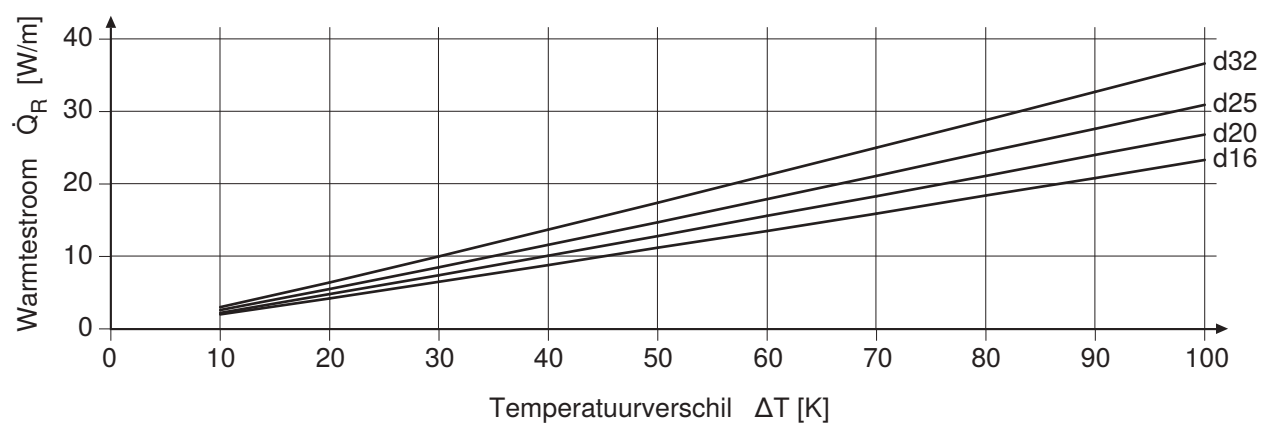
De warmteafgifte kan vereenvoudigd met de volgende grafieken worden bepaald. De waarden van de warmtestroom $\dot{Q}_R$ berusten op de algemene berekening van de warmtedoorlatingscoëfficiënten k_r .



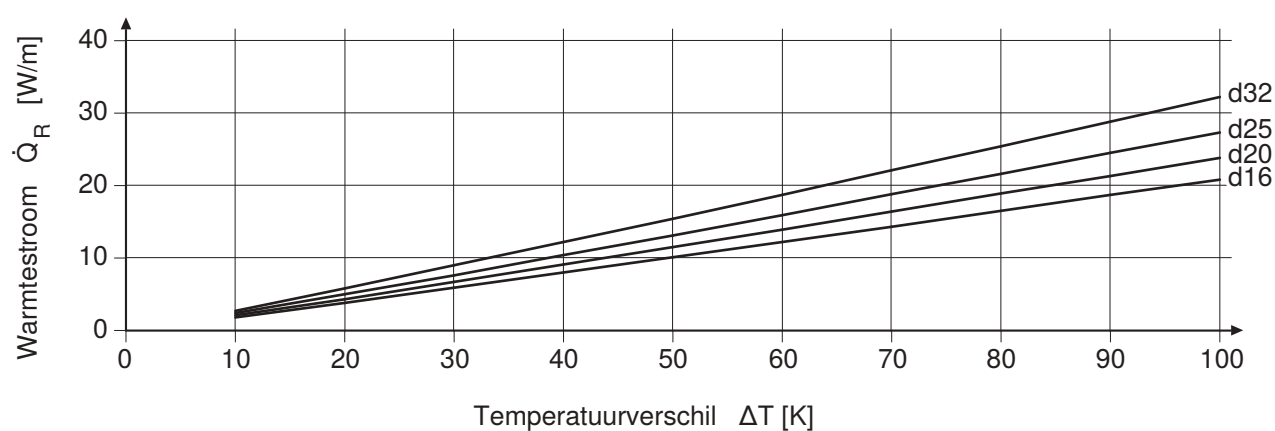
Afbeelding 36: Warmteafgifte voor Geberit systeembuis ML, blank



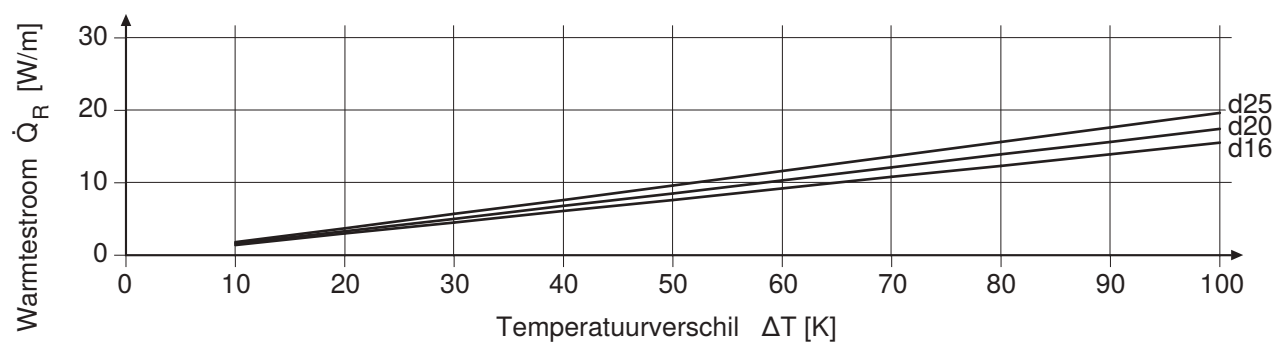
Afbeelding 37: Warmteafgifte voor Geberit systeembuis ML, 6 mm geïsoleerd



Afbeelding 38: Warmteafgifte voor Geberit systeembuis ML, 10 mm geïsoleerd



Afbeelding 39: Warmteafgifte voor Geberit systeembuis ML, 13 mm geïsoleerd



Afbeelding 40: Warmteafgifte voor Geberit systeembuis ML, 26 mm geïsoleerd

2.9 UITZETTING VAN LEIDINGEN

Leidingen zetten onder invloed van de temperatuur afhankelijk van het materiaal in verschillende mate uit. Deze thermisch veroorzaakte uitzetting wordt als lengteverandering Δl omschreven. Hoe groter de temperatuurafwijkingen zijn, hoe groter ook de lengteverandering is.

Hebben invloed op de lengteverandering:

- materiaal
- omgevingscondities
- operationele parameters (bijv. media met verschillende temperaturen)

Met de lengteverandering moet bij het ontwerp van de leidinginstallatie rekening worden gehouden.

Bij buizen die in de mantelbuis of met de isolatie worden ingestort, wordt de uitzetting binnen de mantelbuis of de isolatie opgenomen. Daarom zijn er geen verdere maatregelen nodig.

Bij opbouw- of inbouwmontage en de plaatsing in schachten moet met de volgende aspecten rekening worden gehouden:

Door glijpunten worden de leidingen beweeglijk gehouden.

Fixpuntbevestigingen sturen de lengteverandering in de gewenste richting. Voor de opname van de lengteverandering moeten afhankelijk van de mate van de lengteverandering geschikte maatregelen worden getroffen.

2.10 BEPALEN VAN DE UITZETTINGSKRACHTEN

De uitzettingskrachten die bij de warmte-uitzetting optreden, ook langskrachten genoemd, kunnen met de volgende formule worden berekend:

$$F = A \cdot E \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

- F Kracht door de warmte-uitzetting van de leiding [N]
 A Cirkelring van de aluminiumbuis [mm²]
 E Elasticiteitsmodule van aluminium = 70 kN/mm²
 α Thermische uitzettingscoëfficiënt van aluminium
 = 0,026 mm/(m·K)
 ΔT Temperatuurverschil (bedrijfstemperatuur – omgevings-
 temperatuur bij montage) [K]

Tabel 50: Oppervlakte van de cirkelring van de aluminiumbuis A, Geberit systeembuis ML

d [mm]	A [mm ²]
16	21,7
20	27,7
25	36,4
32	47,0
40	71,3
50	104,2
63	152,3
75	283,6

Tabel 51: Langskrachten door warmte-uitzetting [N], Geberit systeembuis ML

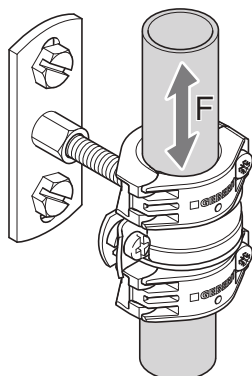
d [mm]	Temperatuurverschil ΔT [K]							
	10	20	30	40	50	60	70	80
16	396	792	1 188	1 583	1 979	2 375	2 771	3 167
20	503	1 007	1 510	2 013	2 517	3 020	3 523	4 027
25	663	1 327	1 990	2 653	3 316	3 980	4 643	5 306
32	855	1 710	2 564	3 419	4 274	5 129	5 984	6 838
40	1 297	2 594	3 890	5 187	6 484	7 781	9 077	10 374
50	1 897	3 794	5 691	7 589	9 486	11 383	13 280	15 177
63	2 772	5 544	8 316	11 088	13 860	16 632	19 404	22 176
75	5 161	10 322	15 483	20 645	25 806	30 967	36 128	41 289

Tot een temperatuurverschil van 30 K kan de warmte-uitzetting van een Geberit leidingsysteem d32 mm door de Geberit beugel-inlegschaal en de Geberit fixpuntbevestiging worden opgenomen. Overschrijdt het temperatuurverschil 30 K, dan moet voor een uitzettingscompensatie worden gezorgd.

Bij verhoogde reactiekrachten vanwege temperatuurgerelateerde lengteveranderingen van de leiding kunnen extra fixpuntbevestigingen na elkaar worden aangebracht.

2.10.1 Constructie van de fixpunten

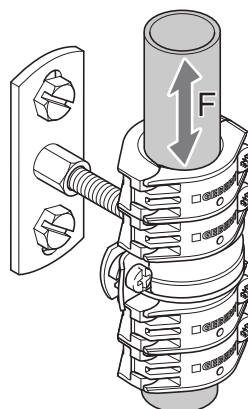
De fixpuntbevestigingen moeten de reactiekrachten kunnen opnemen die bij temperatuurgerelateerde lengteveranderingen van de leiding optreden. De reactiekrachten ontstaan door de weerstand van het buigbeen dat op de fixpuntbevestiging werkt.



Afbeelding 41: Eenvoudige fixpuntbevestiging

Tabel 52: Maximale krachtopname van een fixpuntbevestiging bij eenvoudige vastpuntbevestiging met Geberit systeembuizen ML

Buisdiameter [mm]	Maximale krachtopname [N]
16	400
20	500
25	550
32	1 000
40	1 400
50	2 100
63	2 500
75	3 000



Afbeelding 42: Dubbele fixpuntbevestiging

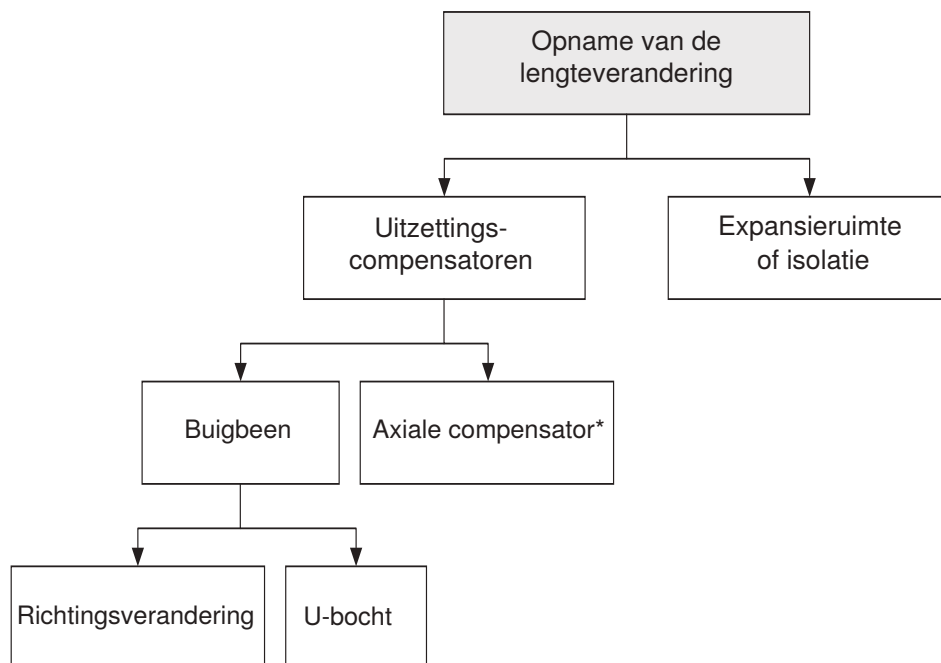
Door deze maatregel verhoogt de maximale krachtopname van een fixpuntbevestiging tot volgende waarden:

Tabel 53: Maximale krachtopname van een fixpuntbevestiging bij dubbele fixpuntbevestiging met Geberit systeembuizen ML

Buisdiameter [mm]	Maximale krachtopname [N]
16	800
20	1 000
25	1 100
32	2 000
40	2 800
50	4 200
63	5 000
75	6 000

2.11 OPNAME VAN DE LENGTEVERANDERING

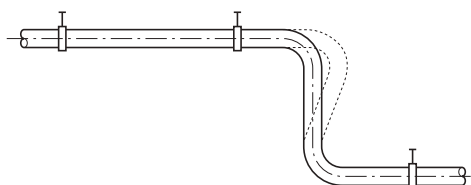
Temperatuurafhankelijke lengteveranderingen ΔL kunnen door volgende maatregelen worden gecompenseerd:



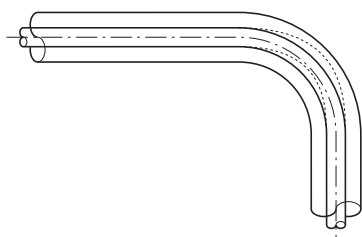
* Alleen voor Geberit Mapress rvs en Geberit Mapress C-staal

2.11.1 Expansieruimte of isolatie

Kleine lengteveranderingen van leidingen kunnen door de elasticiteit van het leidingsysteem of door comprimeerbare isolaties worden opgenomen.



Afbeelding 43: Opname van de lengteverandering ΔL door de elasticiteit van het leidingsysteem



Afbeelding 44: Opname van de lengteverandering ΔL door comprimeerbare isolatie

Bepalen van de isolatiedikte

Voor het bepalen van de isolatiedikte geldt de volgende vuistregel:

$$\text{Isolatiedikte} = 1,5 \cdot \text{lengteverandering } \Delta L$$

Voorschriften (landspecifieke normen, voorschriften of richtlijnen) schrijven voor de isolatie een minimale isolatiedikte voor. Als de vastgestelde isolatiedikte kleiner is dan de in de voorschriften vastgelegde minimale isolatiedikte, dan moet de isolatie van de voorschriften worden toegepast.

Maximale lengteveranderingsoptname geïsoleerde buizen

Tabel 54: Geberit systeembuis ML, geïsoleerd

s1 [mm]	$\Delta L_{A \text{ max}}$ [mm]
6	4,0
10	6,7
13	8,7
26	13,3

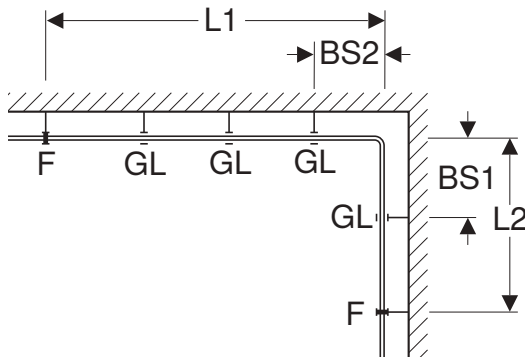
s1 Isolatie dikte

$\Delta L_{A \text{ max}}$ Maximale lengteveranderingsoptname

2.11.2 Compensatie van de uitzetting met buigbenen

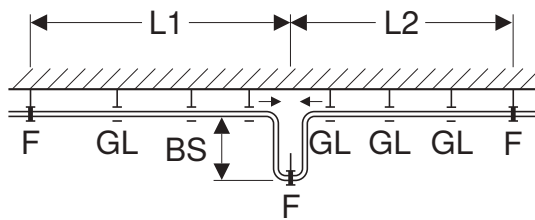
Als de lengteveranderingen via de isolatie niet kunnen worden gecompenseerd, dan moet voor een uitzettingscompensatie worden gezorgd, bijvoorbeeld door buigbenen.

Buigbenen ontstaan door richtingsverandering of kunnen bij lange rechte leidingen als U-bocht worden uitgevoerd.



Afbeelding 45: Compensatie van de uitzetting door richtingsverandering

BS Buigbeen
F Fixpunt
GL Glijpunt
L Leidinglengte



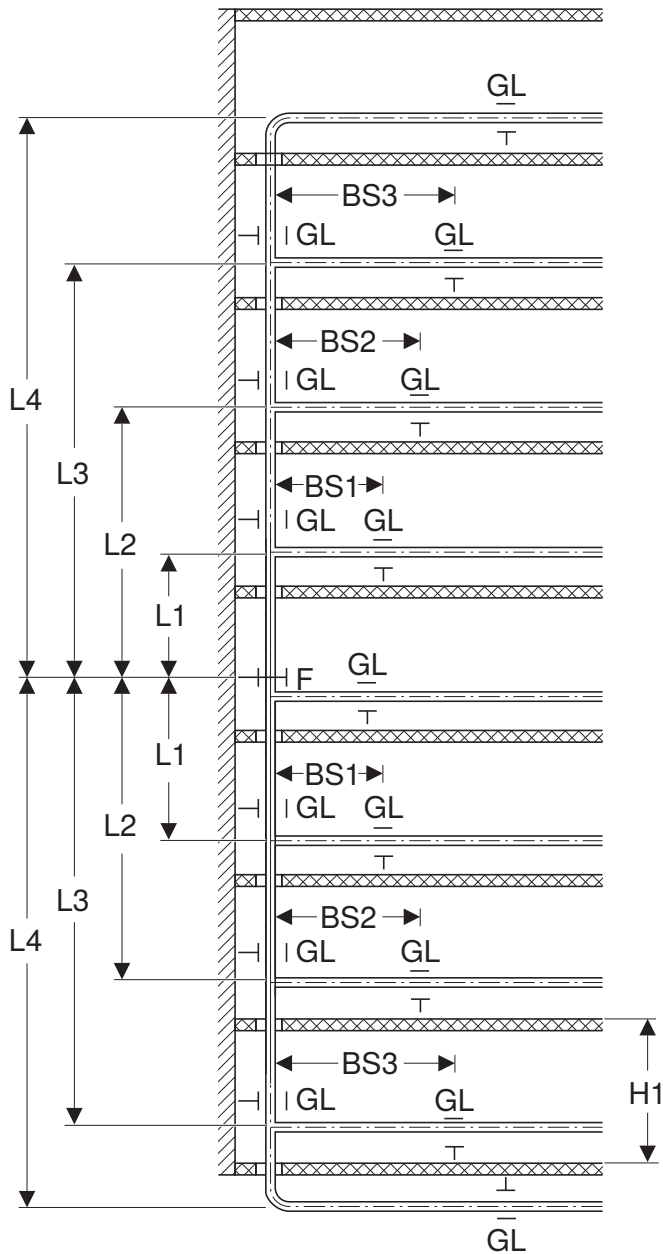
Afbeelding 46: Compensatie van de uitzetting met U-bocht

BS Buigbeen
F Fixpunt
GL Glijpunt
L Leidinglengte

Bij de U-bocht wordt voor het bepalen van de buigbeenlengte het langste leidingsegment (L1 of L2) als leidinglengte L gebruikt.

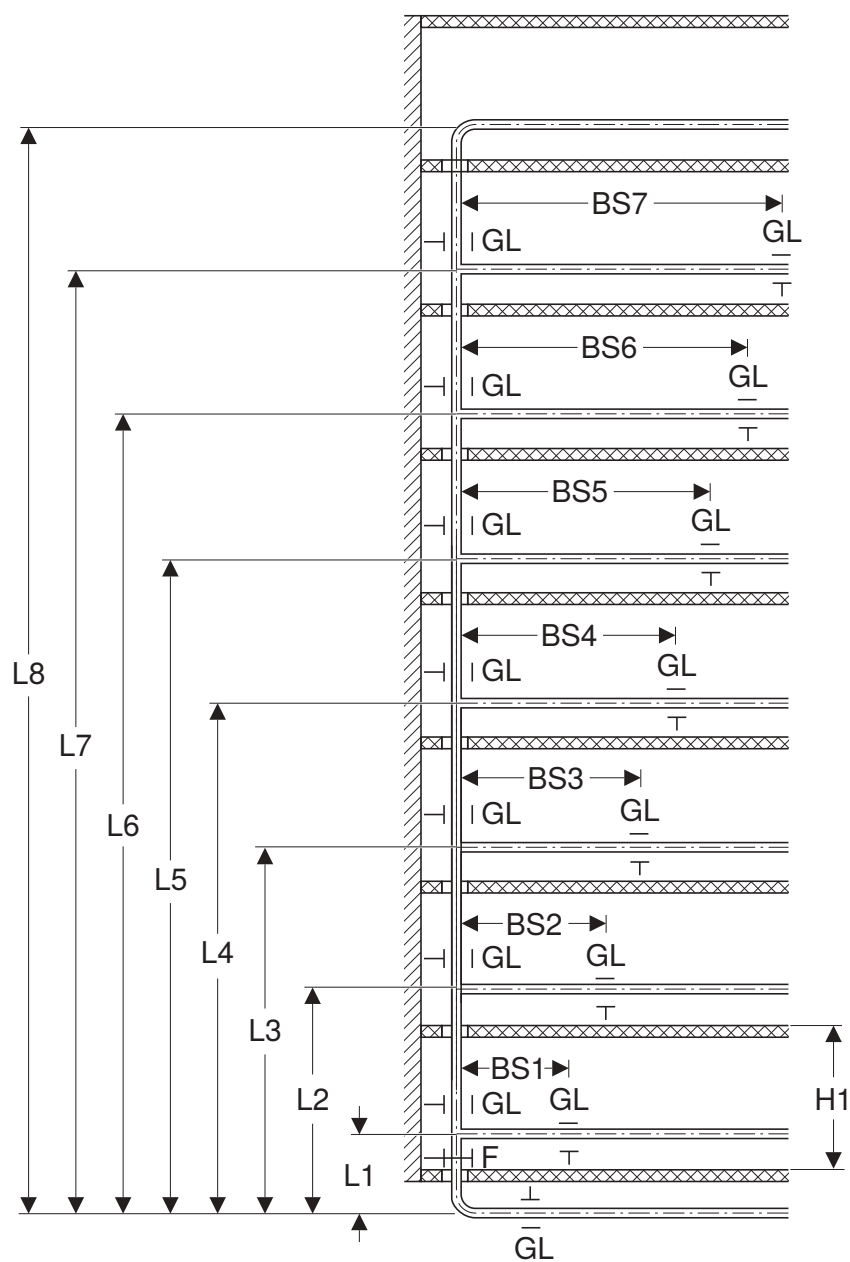
Buigbeen in stijgleidingen

In stijgleidingen over meerdere verdiepingen wordt de uitzetting met fixpunten gestuurd. In de verdiepingsverbindingen wordt de uitzetting door buigbenen opgenomen. De glijbeugels aan de horizontale leidingen werken voor de verticale uitzetting van de leiding als fixpunten.



Afbeelding 47: Stijgleiding met fixpunt in het midden: geleiding van de uitzetting naar boven en onderen halveert de buigbeenlengte

- F Fixpunt
- BS Buigbeen
- GL Glijpunt
- L Leidinglengte
- H1 Verdiepingshoogte

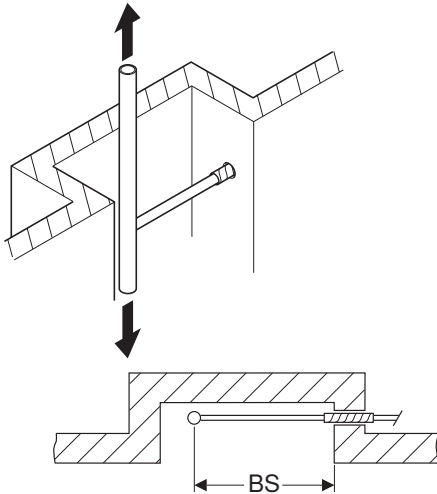


Afbeelding 48: Stijgleiding met fixpunt onder: geleiding van de uitzetting naar boven

- F Fixpunt
- BS Buigbeen
- GL Glijpunt
- L Leidinglengte
- H1 Verdiepingshoogte

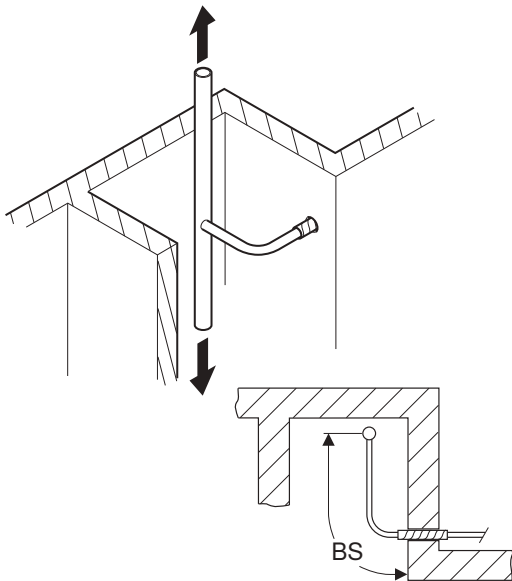
Buigbeen bij plaatsing van de leiding in de schacht

Bij plaatsing van de leiding in de schacht kan de lengteverandering als volgt door buigbenen worden opgenomen:



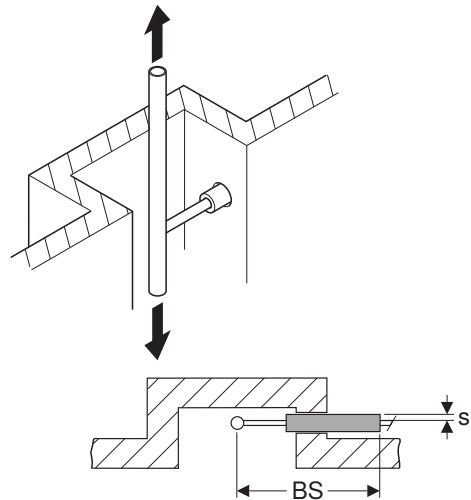
Afbeelding 49: Buigbeen recht, zonder isolatie

BS Buigbeen



Afbeelding 50: Buigbeen gebogen, zonder isolatie

BS Buigbeen



Afbeelding 51: Buigbeen recht, met isolatie

BS Buigbeen
S Isolatie

Bepaling van de buigbeenlengte

De uitzetting van leidingen hangt onder andere van het materiaal af. Bij het bepalen van de buigbeenlengte wordt hiermee rekening gehouden met behulp van parameters die afhangen van het materiaal.

Tabel 55: Van het materiaal afhankelijke parameters Geberit systeembuis ML voor het bepalen van de buigbeenlengte

Systeembuis	Materiaal	Thermische uitzettingscoëfficiënt α^1	Materiaalconstante	
			C	U
Geberit systeembuis ML	PE-RT II / Al / PE-RT II	0,026 mm/(m·K)	33	19

1) De thermische uitzettingscoëfficiënt $\alpha = 0,026 \text{ mm}/(\text{m}\cdot\text{K})$ is voor temperaturen van 20–100 °C geldig. Deze geldt voor alle buisdiameters, per lengte en per kelvin temperatuuroename.

C Materiaalconstante voor het bepalen van de buigbeenlengte L_B (richtingsverandering, afvoerleiding)

U Materiaalconstante voor het bepalen van de buigbeenlengte L_U (U-bocht)

Het bepalen van de buigbeenlengte bestaat uit de volgende stappen:

- bepaling van de lengteverandering ΔL
- bepaling van de buigbeenlengte L_B bij richtingsverandering en afvoerleiding of bepaling van de buigbeenlengte L_U bij U-bocht.

Berekening van de lengteverandering ΔL

De lengteverandering ΔL wordt met volgende formule berekend:

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

ΔL Lengteverandering [mm]

L Leidinglengte [m]

ΔT Temperatuurverschil (bedrijfstemperatuur - omgevings-temperatuur bij montage) [K]

α Thermische uitzettingscoëfficiënt [mm/(m·K)]

Voorbeeldberekening voor systeembuis ML

Gegeven:

- Materiaal: PE-RT II / Al / PE-RT II
- $L = 30 \text{ m}$
- $\alpha = 0,026 \text{ mm}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- $\Delta T = 50 \text{ K}$

Gevraagd:

- Lengteverandering ΔL [mm]

Oplossing:

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

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

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

De lengteverandering ΔL kan eenvoudiger ook met de volgende tabel worden bepaald.

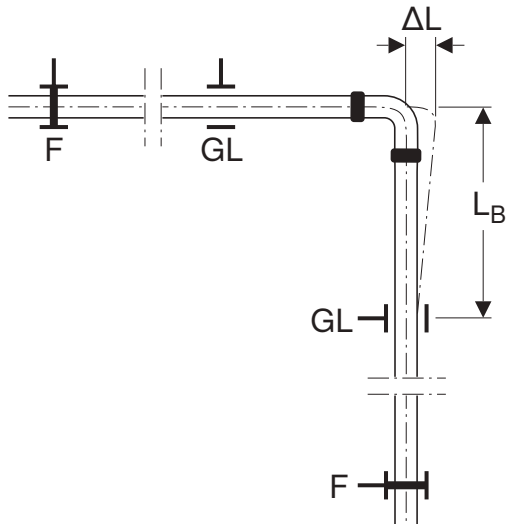
Tabel 56: Lengteverandering ΔL in mm voor Geberit systeembuis ML

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

L Leidinglengte

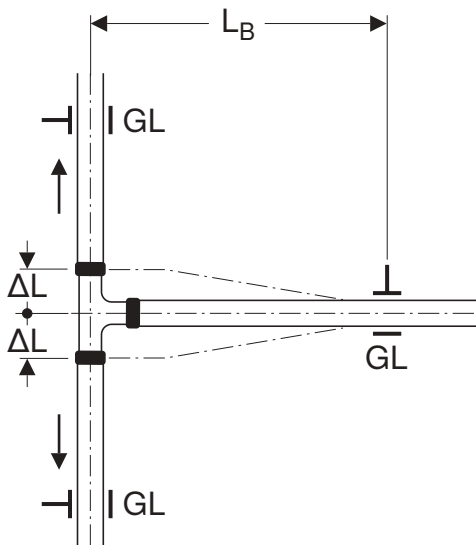
Berekening van de buigbeenlengte bij richtingsverandering en afvoerleiding

De te berekenen buigbeenlengte L_B is bij richtingsveranderingen en vertakkingen als volgt gedefinieerd:



Afbbeelding 52: Compensatie van de uitzetting bij richtingsverandering

F Fixpunt
GL Glijpunt
 L_B Buigbeenlengte
 ΔL Lengteverandering



Afbbeelding 53: Compensatie van de uitzetting bij aftakking

GL Glijpunt
 L_B Buigbeenlengte
 ΔL Lengteverandering

Gegeven:

- Materiaal: PE-RT II / Al / PE-RT II
- $C = 33$
- $d = 32 \text{ mm}$
- $\Delta L = 39 \text{ mm}$

Gevraagd:

- $L_B \text{ [m]}$

De buigbeenlengte L_B wordt met de volgende formule berekend:

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

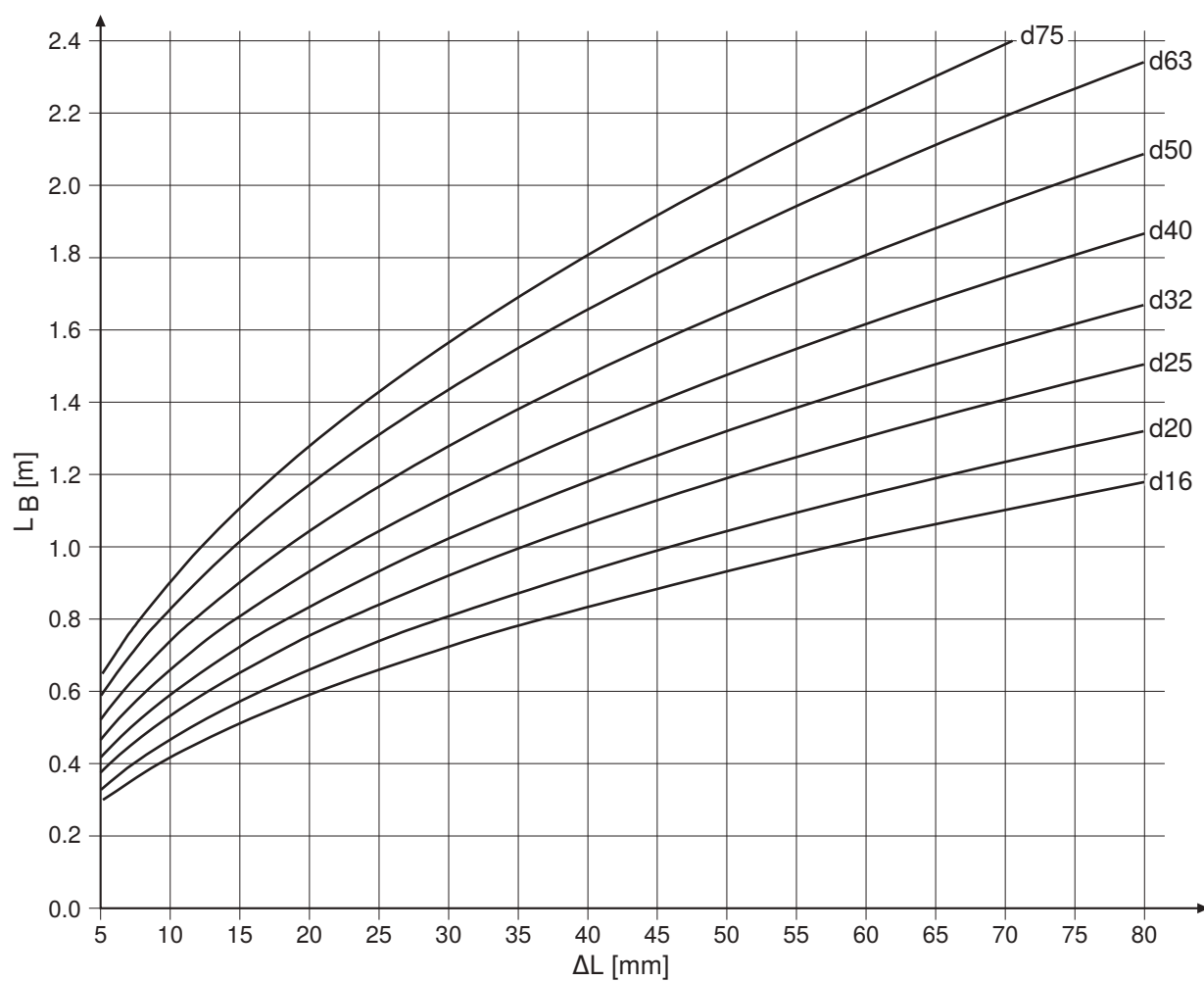
L_B Buigbeenlengte [m]
 d Buitendiameter van de buis [mm]
 ΔL Lengteverandering [mm]
 C Materiaalconstante

Oplossing:

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

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

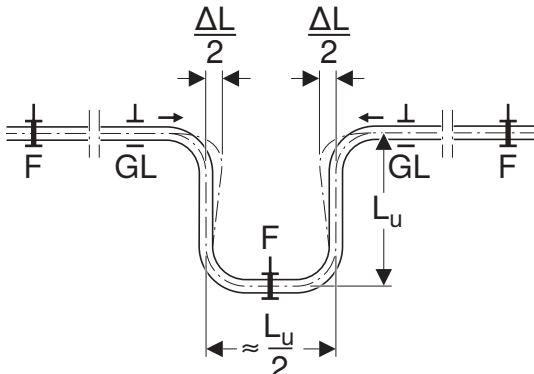
De buigbeenlengte L_B kan vereenvoudigd uit volgende grafieken worden bepaald:



Afbeelding 54: Buigbeenlengte L_B afhankelijk van de lengteverandering ΔL voor Geberit systeembuis ML

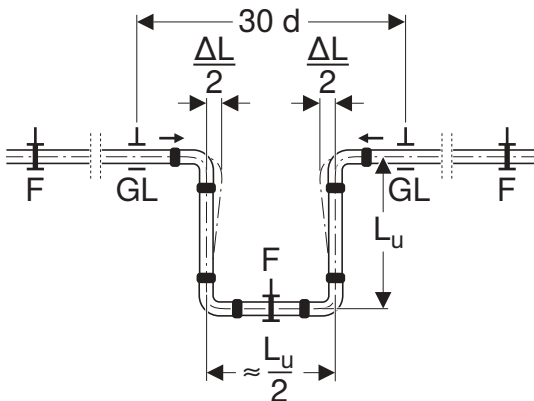
Berekening van de buigbeenlengte bij U-bocht

De te berekenen buigbeenlengte L_U is als volgt gedefinieerd:



Afbeelding 55: U-bocht, uit buis gebogen

F Fixpunt
GL Glijpunt
 L_U Buigbeenlengte
 ΔL Lengteverandering



Afbeelding 56: U-bocht, met persfittings vervaardigd

F Fixpunt
GL Glijpunt
 L_U Buigbeenlengte
 ΔL Lengteverandering

Gegeven:

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

Gevraagd:

- $L_U \text{ [m]}$

De buigbeenlengte L_U wordt met de volgende formule berekend:

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

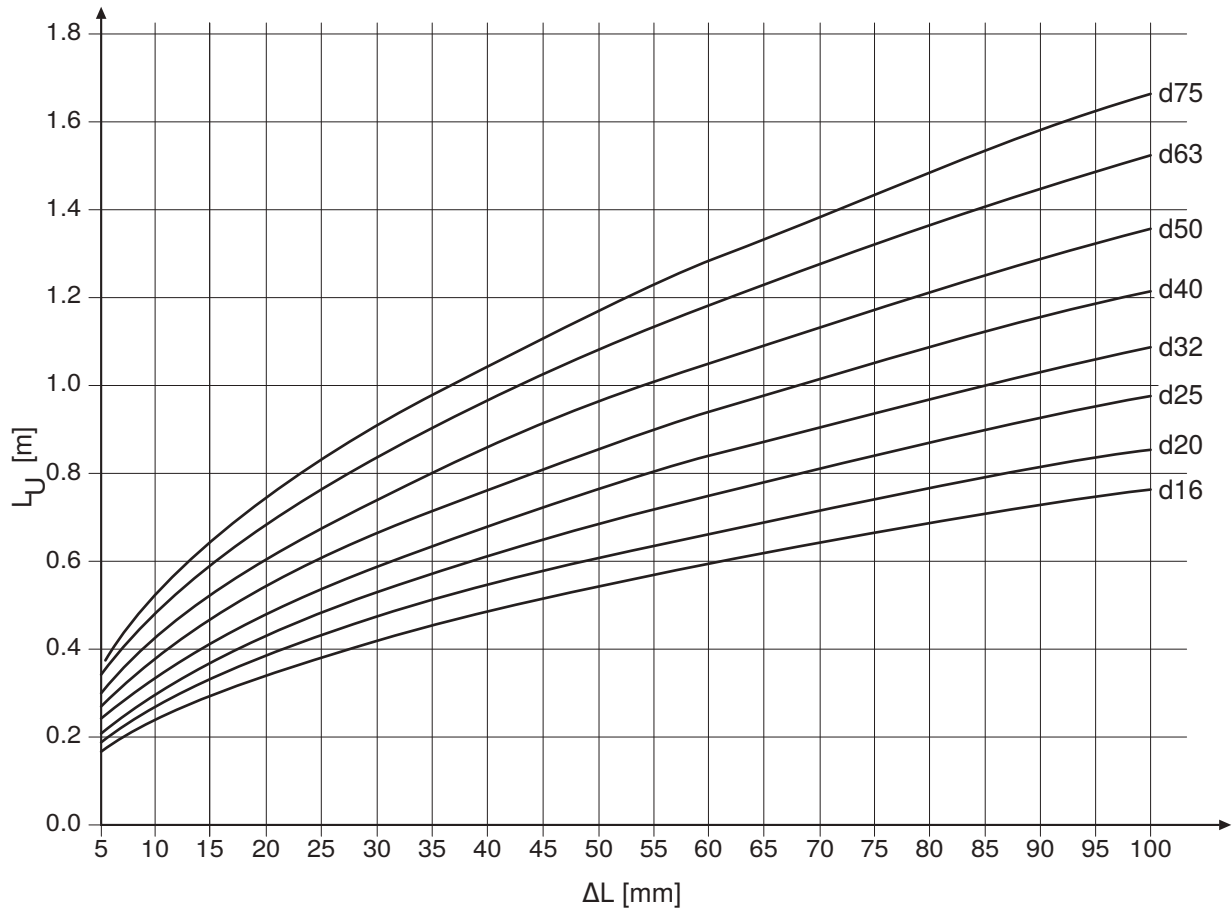
L_U Buigbeenlengte [m]
 d Buitendiameter van de buis [mm]
 ΔL Lengteverandering [mm]
 U Materiaalconstante

Oplossing:

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

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

De buigbeenlengte L_U kan vereenvoudigd uit volgende grafiek worden bepaald:



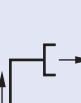
Afbeelding 57: Buigbeenlengte L_U afhankelijk van de lengteverandering ΔL voor Geberit systeembuis ML

2.12 DIMENSIONERING

2.12.1 Drukverliescoëfficiënten

De drukverliescoëfficiënten werden volgens de specificaties van de SVGW (SN EN 1267) en van de DVGW (W 575) bepaald.

Tabel 57: Drukverliescoëfficiënten ζ (zeta-waarde) voor Geberit FlowFit fittingen

			d [mm]							
			16	20	25	32	40	50	63	75
Bocht			0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	— ¹⁾	— ¹⁾
Bocht 90° (W90)			3,2	1,5	1,2	1	1,5	1,8	1,6	1,5
Bocht 45° (W45)			—	—	3,2	2,9	2,2	2,7	2,7	2,4
T-stuk T-stuk stroomscheiding (TA)			4,2	2,4	1,9	1,7	1,4	1,5	1,3	1,2
T-stuk Doorgang stroomscheiding (TD)			2,6	1,1	0,8	0,6	0,4	0,5	0,4	0,2
T-stuk Tegenloop stroomscheiding (TG)			4,2	2,4	1,9	1,7	1,4	1,5	1,3	1,2
T-stuk T-stuk stroomvereniging (TVA)			9,6	4,8	3,3	2,7	1,9	2,3	1,9	1,6
T-stuk Doorgang stroomvereniging (TVD)			16,5	7,7	5,1	4	2,9	3,4	2,8	2,3
T-stuk Tegenloop stroomvereniging (TVG)			9,2	6,8	4,5	3,2	3,1	4	3,7	3,1
Koppeling (K)			1,8	0,9	0,7	0,5	0,4	0,5	0,4	0,3
Verloop (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	—
Muurplaat 90° 1/2" (WS)			L = 3,6 5,9	L = 3,6 3,6	—	—	—	—	—	—
Muurplaat 90° 3/4" (WS)			L = 5,2 3,2	L = 5,2 2						
			—	L = 5,2 2	L = 5,2 1,5	—	—	—	—	—

			d [mm]							
			16	20	25	32	40	50	63	75
Doorlusmuurplaat 90° 1/2" T-stuk (WSA)			4,6	4,3	4,3	—	—	—	—	—
Doorlusmuurplaat 90° 1/2" Doorgang (WSD)			5,2	3,6	4	—	—	—	—	—
Doorlusmuurplaat 90° 1/2" Tegenloop (WSG)			5,4	4,7	7,5	—	—	—	—	—
Elektrische verdeler met MasterFix Afvoer (STV)			2,3	2,3	—	—	—	—	—	—

2 / 2

— Niet toepasbaar

v Het symbool v markeert de referentiedoorsnede.

→ De pijl markeert de doorstroomde doorsnedes bij de meting.

- 1) Geberit systeembuizen d63 en d75 mogen met geschikte buigmatrijzen maximaal 30 graden worden gebogen. De opgegeven buigradius heeft betrekking op de binnenkant van de bocht overeenkomstig EN 10255. Geberit adviseert om richtingsveranderingen bij d63 en d75 niet door buigen, maar met de Geberit fittingen uit voeren.

2.12.2 Equivalente buislengtes

Tabel 58: Equivalente buislengtes in meter voor Geberit FlowFit fittingen

			d [mm]							
			16	20	25	32	40	50	63	75
Bocht			0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	— ¹⁾	— ¹⁾
Bocht 90° (W90)			1,6	1,1	1,1	1,4	2,7	4,1	5,2	5,9
Bocht 45° (W45)			—	—	3	3,9	4	6,3	8,4	9,5
T-stuk T-stuk stroomscheiding (TA)			2,1	1,7	1,8	2,3	2,5	3,6	4,3	4,6
T-stuk Doorgang stroomscheiding (TD)			1,3	0,8	0,7	0,8	0,7	1,2	1,2	0,9
T-stuk Tegenloop stroomscheiding (TG)			2,1	1,7	1,8	2,3	2,5	3,6	4,3	4,6
T-stuk T-stuk stroomvereniging (TVA)			3,5	2,5	2,3	2,7	2,6	4	4,7	4,9
T-stuk Doorgang stroomvereniging (TVD)			5,4	3,6	3,2	3,6	3,6	5,5	6,2	6,3
T-stuk Tegenloop stroomvereniging (TVG)			3,8	4,1	3,6	3,7	4,8	8,1	10	10,5

			d [mm]							
			16	20	25	32	40	50	63	75
Koppeling (K)			0,9	0,7	0,6	0,7	0,6	1,1	1,3	1,3
Verloop (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	—
Muurplaat 90° 1/2" (WS)			L = 3,6 2,9	L = 3,6 2,5	—	—	—	—	—	—
Muurplaat 90° 3/4" (WS)			L = 5,2 1,7	L = 5,2 1,4						
Doorlusmuurplaat 90° 1/2" T-stuk (WSA)			2,3	3	4	—	—	—	—	—
Doorlusmuurplaat 90° 1/2" Doorgang (WSD)			2,6	2,6	3,7	—	—	—	—	—
Doorlusmuurplaat 90° 1/2" Tegenloop (WSG)			2,2	2,8	5,9	—	—	—	—	—
Elektrische verdeler met MasterFix Afvoer (STV)			—	—	—	—	—	—	—	—

2 / 2

— Niet toepasbaar

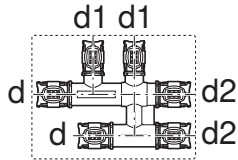
v Het symbool v markeert de referentiedoorsnede.

➔ De pijl markeert de doorstroomde doorsnedes bij de meting.

- 1) Geberit systeembuizen d63 en d75 mogen met geschikte buigmatrijzen maximaal 30 graden worden gebogen. De opgegeven buigradius heeft betrekking op de binnenkant van de bocht overeenkomstig EN 10255. Geberit adviseert om richtingsveranderingen bij d63 en d75 niet door buigen, maar met de Geberit fittingen uit voeren.

2.12.3 Drukverlies verwarming

Drukverliezen voor Geberit FlowFit kruising-T-stukken met isolatiebox:



Afbeelding 58: Geberit FlowFit kruising-T-stuk met isolatiebox

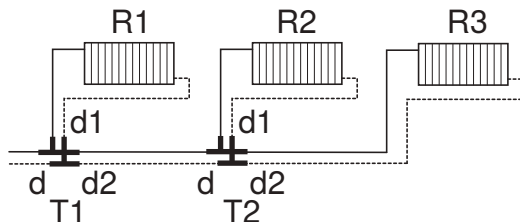
Tabel 59: Drukverlies Geberit FlowFit kruising-T-stukken verwarming

Diameter			Positie	Drukverlies [mbar]		
d [mm]	d1 [mm]	d2 [mm]		Stroomsnelheid [m/s]		
				< 0,3	0,3–0,5	0,5–0,8
16	16	16	T-stuk d1 (16 mm)	22	52	118
			Doorgang d2 (16 mm)	15	40	97
20	16	16	T-stuk d1 (16 mm)	12	27	65
			Doorgang d2 (16 mm)	11	25	60
20	16	20	T-stuk d1 (16 mm)	11	25	62
			Doorgang d2 (20 mm)	10	23	52
20	20	20	T-stuk d1 (20 mm)	11	31	80
			Doorgang d2 (20 mm)	7	20	52
25	16	20	T-stuk d1 (16 mm)	10	22	50
			Doorgang d2 (20 mm)	4	8	19
25	16	25	T-stuk d1 (16 mm)	10	23	54
			Doorgang d2 (25 mm)	5	12	27
25	20	25	T-stuk d1 (20 mm)	7	19	49
			Doorgang d2 (25 mm)	5	13	32

Leesvoorbeeld T-stuk/doorgang

De drukverliezen voor de verschillende verwarmingselementen worden berekend uit:

- verwarmingselement R1: T-stuk T1
- verwarmingselement R2: doorgang T1 + T-stuk T2
- verwarmingselement R3: doorgang T1 + doorgang T2



- R Verwarmingselement
T Kruising-T-stuk
d Afvoeren van het kruising-T-stuk

2.12.4 Wachttijden warm water

De wachttijd is gedefinieerd als de maximale tijdspanne die verloopt tot warm water met gebruikstemperatuur uit het afnamepunt stroomt. Wachttijden mogen in het belang van een spaarzaam water- en energieverbruik niet te hoog zijn en moeten aan de comfortwensen van de gebruiker voldoen. De wachttijd wordt voor individuele toevoerleidingen in de etageverdeling bepaald.

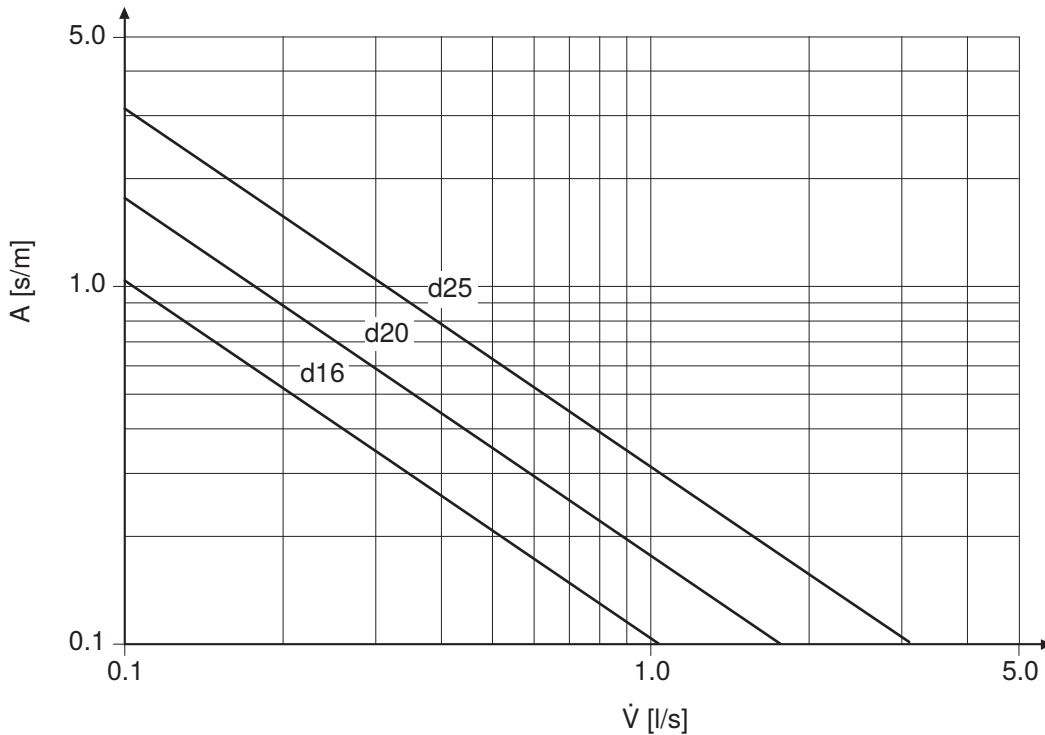
De wachttijd wordt door volgende parameters beïnvloed:

- positie van de sanitaire toestellen
- warmwaterverdeling (lay-out leidingsysteem)
- buisdiameter
- leidinglengte
- warmwatertemperatuur
- volumestroom

Bepaling van de uitstootfactor

Om de wachttijd te kunnen berekenen, moet de uitstootfactor bekend zijn.

De uitstootfactor is afhankelijk van de buisdiameter en de volumestroom en kan uit de volgende grafiek worden opgemaakt.



Afbeelding 59: Uitstootfactor voor Geberit FlowFit

A Uitstootfactor
 $\dot{V}$ Volumestroom

Berekening van de wachttijd

De wachttijd t wordt met de volgende formule bepaald:

$$t = A \cdot L$$

t Wachttijd [s]
 A Uitstootfactor [s/m]
 L Leidinglengte [m]

Voorbeeldberekening:

Gegeven:

- $\dot{V} = 0,2$ l/s
- $d = 16$ mm
- $A = 0,5$ s/m (conform diagram)
- $L = 10$ m

Gevraagd:

- wachttijd t [s]

$$t = A \cdot L \left[\frac{\text{s} \cdot \text{m}}{\text{m}} = \text{s} \right]$$

Oplossing:

$$t = 0,5 \frac{\text{s}}{\text{m}} \cdot 10 \text{ m}$$

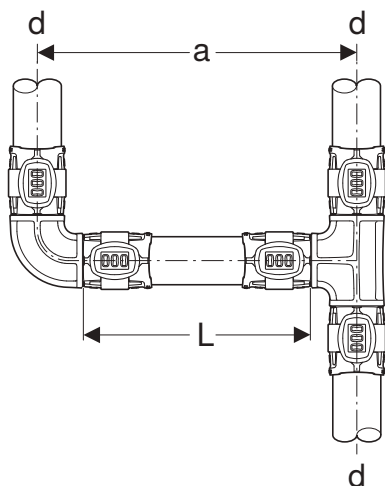
$$t = 5 \text{ s}$$

2.12.5 Minimale afstanden fittingcombinaties

Tussen 2 fittingen moet een minimumafstand worden aangehouden die afhankelijk is van de buisdiameter:

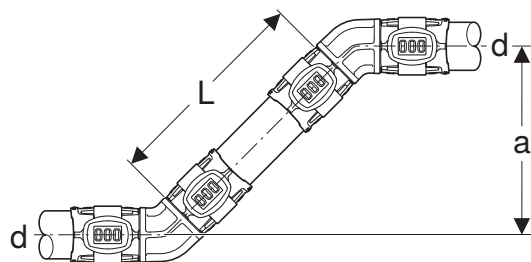
- d16–40: 5 mm
- d50–75: 10 mm

Deze minimumafstanden zijn in de waarden voor de minimumbuislengtes en de minimumafstanden van de volgende tabellen terug te vinden.



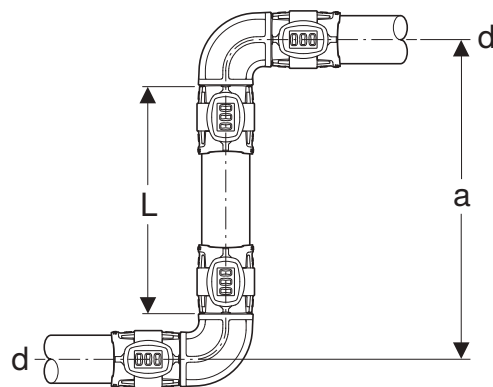
Tabel 60: Minimale buislengte en minimumafstand tussen bocht 90° en T-stuk gelijkvormig

d [mm]	L [cm]	a [cm]
16	7,1	12,1
20	7,1	12,5
25	7,1	12,9
32	7,7	14,5
40	7,7	15,5
50	13,0	24,2
63	13,8	26,0
75	13,8	27,2



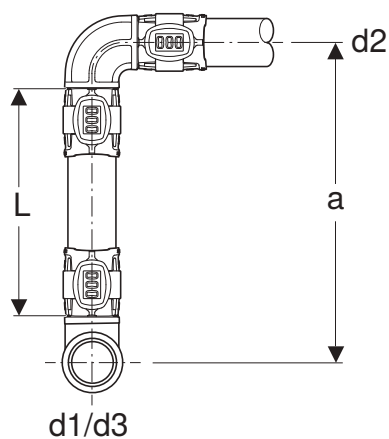
Tabel 61: Minimale buislengte en minimumafstand tussen 2 bochten 45°

d [mm]	L [cm]	a [cm]
25	7,1	7,7
32	7,7	8,7
40	7,7	9,0
50	13,0	13,4
63	13,8	14,7
75	13,8	14,7



Tabel 62: Minimale buislengte en minimumafstand tussen 2 bochten 90°

d [mm]	L [cm]	a [cm]
16	7,1	12,1
20	7,1	12,5
25	7,1	12,9
32	7,7	14,5
40	7,7	15,5
50	13,0	24,2
63	13,8	26,0
75	13,8	27,2

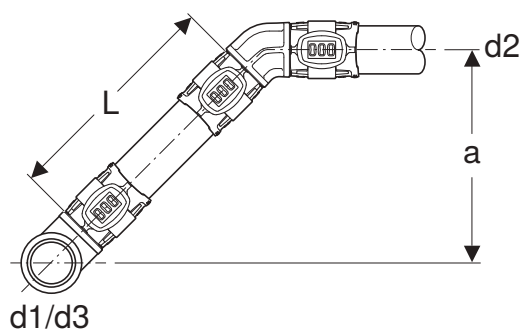


d1/d3 Doorgang
d2 Afvoer

Tabel 63: Minimale buislengte en minimumafstand tussen T-stuk en bocht 90°

d2 [mm]		d1/d3 [mm]							
		16	20	25	32	40	50	63	75
16	L [cm]	7,1	7,1	7,1	7,4	—	—	—	—
	a [cm]	12,1	12,3	12,5	13,0	—	—	—	—
20	L [cm]	7,1	7,1	7,1	7,4	7,4	—	—	—
	a [cm]	12,3	12,5	12,7	13,2	13,7	—	—	—
25	L [cm]	—	7,1	7,1	7,4	7,4	10,2	10,7	10,7
	a [cm]	—	12,7	12,9	13,4	13,8	15,5	16,2	16,8
32	L [cm]	—	—	—	7,7	7,7	10,5	11,0	11,0
	a [cm]	—	—	—	14,5	14,9	16,6	17,3	17,9
40	L [cm]	—	—	—	—	7,7	10,5	11,0	11,0
	a [cm]	—	—	—	—	15,5	17,2	17,9	18,5
50	L [cm]	—	—	—	—	—	12,9	13,4	13,4
	a [cm]	—	—	—	—	—	24,0	24,7	25,3
63	L [cm]	—	—	—	—	—	—	13,8	13,8
	a [cm]	—	—	—	—	—	—	26,0	26,5
75	L [cm]	—	—	—	—	—	—	—	13,8
	a [cm]	—	—	—	—	—	—	—	27,1

— Niet beschikbaar



d1/d3 Doorgang

d2 Afvoer

Tabel 64: Minimale buislengte en minimumafstand tussen T-stuk en bocht 45°

d2 [mm]		d1/d3 [mm]						
		20	25	32	40	50	63	75
25	L [cm]	7,1	7,1	7,4	7,4	10,2	10,7	10,7
	a [cm]	12,9	13,1	13,6	13,9	16,8	17,6	18,0
32	L [cm]	—	—	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7
	a [cm]	—	—	14,6	14,8	17,7	18,5	19,0
40	L [cm]	—	—	—	7,7	10,5	11,0	11,0
	a [cm]	—	—	—	14,9	17,7	18,6	19,0
50	L [cm]	—	—	—	—	12,9	13,4	13,4
	a [cm]	—	—	—	—	23,6	24,5	24,9
63	L [cm]	—	—	—	—	—	13,8	13,8
	a [cm]	—	—	—	—	—	25,6	26,0
75	L [cm]	—	—	—	—	—	—	13,8
	a [cm]	—	—	—	—	—	—	26,0

— Niet beschikbaar

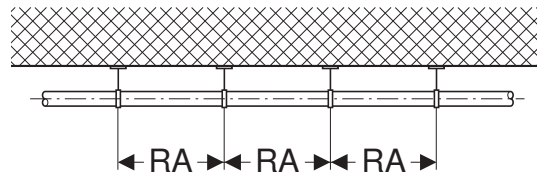
2.13 LEIDINGBEVESTIGING

2.13.1 Beugelafstanden

De leidingsbevestiging van Geberit opbouwsysteembuizen wordt met beugels uitgevoerd. Om de overdracht van contactgeluid te vermijden, kunnen Geberit beugels met rubberen inlage worden ingezet.

De bevestigingsafstand tussen de verschillende beugels bedraagt bij horizontaal geplaatste Geberit systeembuizen afhankelijk van de diameter 1,5–2,5 m.

Bij het naleven van de vermelde beugelafstanden zijn geen verdere maatregelen zoals bijv. draagschalen vereist.



RA Beugelafstand

Tabel 65: Beugelafstanden en belasting per beugel

Beugel Art. nr.	d [mm]	RA horizontaal ¹⁾ [m]	RA verticaal [m]	F [N]	F _{max} [N]
601.851.26.1	16	1,5	2,0	3,1	800
601.852.26.1	20	1,5	2,0	5,0	800
601.853.26.1	25	1,5	2,0	7,7	800
601.854.26.1	32	2,0	2,6	18,6	800
601.855.26.1	40	2,0	2,6	28,4	800
601.856.26.1	50	2,5	3,3	54,6	1 000
601.858.26.1	63	2,5	3,3	83,4	1 000
601.859.26.1	75	2,5	3,3	118,5	1 000

1) Aanbeveling Geberit

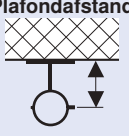
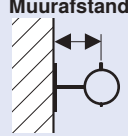
F Belasting per beugel, leiding gevuld met water. De gegevens gelden voor horizontaal bevestigde leidingen.

F_{max} Maximaal toegestane belasting per beugel, leiding gevuld met water. De gegevens gelden voor horizontaal bevestigde leidingen.

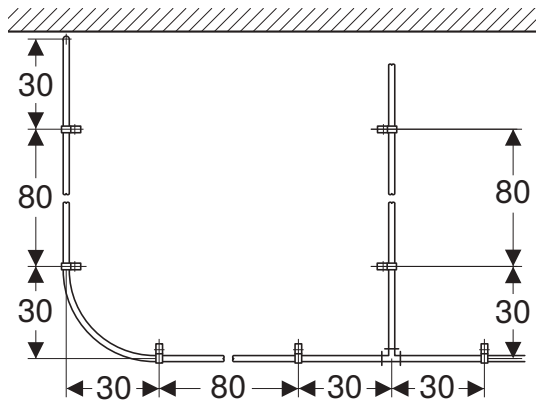
2.13.2 Dikte van de beugelbevestiging van glijpunten

Beugels worden met draadstangen aan de muur of aan het plafond bevestigd. De vereiste dikte van de draadstangen van de bevestiging van glijpunten moet afhankelijk van de plafond- of muurafstand worden gekozen.

Tabel 66: Vereiste dikte van de draadstangen bij bevestiging van glijpunten aan plafonds en muren

	Afstand van de beugel [cm]								
	Plafondafstand 					Muurafstand 			
d [mm]	≤ 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"

2.13.3 Bevestigingsafstanden van vloergeleide leidingen



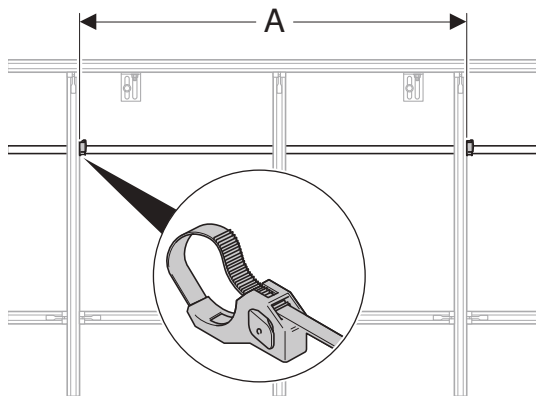
Afstand tussen de buisclips: 80 cm

Afstand bij fittingen en bochten: 30 cm

2.13.4 Bevestigingsafstanden bij voorzetwand- en scheidingswandinstallatie

Bevestigingsafstanden in Geberit GIS installatiewand

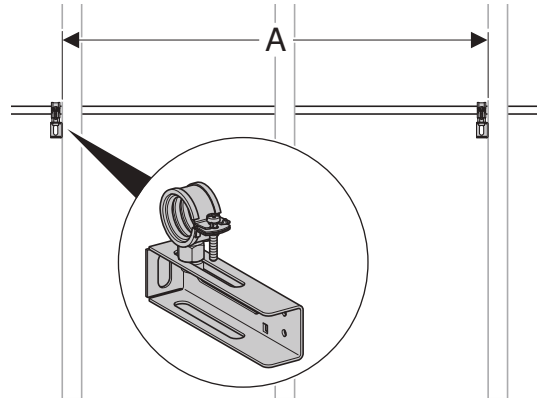
In de Geberit GIS installatiewand worden Geberit systeembuizen ML met de Geberit GIS buisclip voor aanvoerleidingen, artikelnummer 461.070.00.1, met volgende afstanden bevestigd:



A ≤ 150 cm

Bevestigingsafstanden in Geberit Duofix installatiewand

In de Geberit Duofix installatiewand worden Geberit systeembuizen ML met de Geberit Duofix houder voor leidingbevestiging, artikelnummer 111.891.00.1 en de betreffende Geberit beugel met volgende afstanden bevestigd:

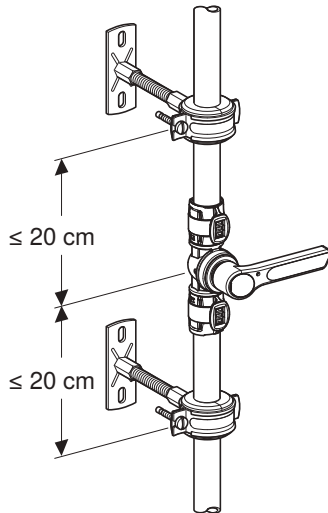


A ≤ 120 cm

2.13.5 Bevestigingsafstanden kogelkraan

Maximale afstanden tussen beugel en kogelkraan

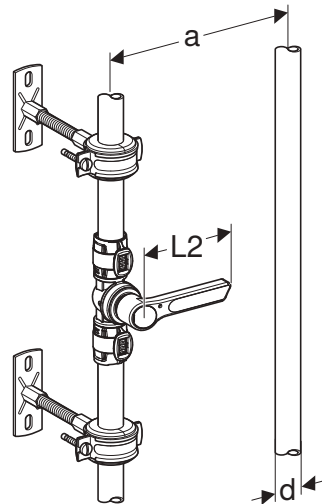
Bij montage van een kogelkraan gelden de volgende maximale afstanden:



Afbeelding 60: Maximale afstand tussen beugel en kogelkraan bij Geberit FlowFit

Minimumafstanden bij parallel verlopende leidingen

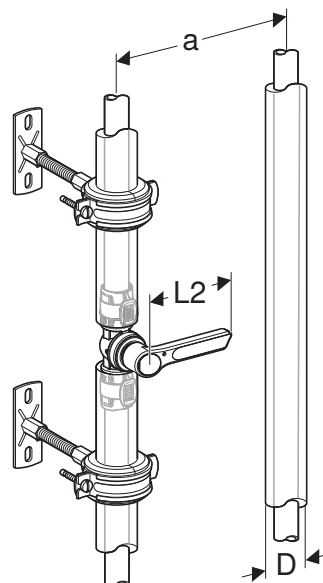
Bij niet geïsoleerde leidingen geldt voor de montage van een kogelkraan met bedieningshendel volgende minimumafstand:



- a Minimumafstand tussen 2 niet geïsoleerde leidingen
- L2 Lengte bedieningshendel
- d Buitendiameter van de buis

$$a = L2 + \frac{d}{2} + 1 \text{ cm}$$

Bij geïsoleerde leidingen geldt voor de montage van een kogelkraan met bedieningshendel volgende minimumafstand:



- a Minimumafstand tussen 2 geïsoleerde leidingen
- L2 Lengte bedieningshendel
- D Buitendiameter geïsoleerde buis

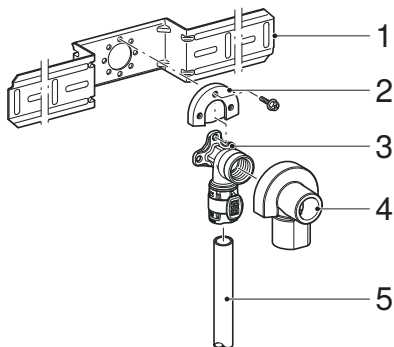
$$a = L2 + \frac{D}{2} + 1 \text{ cm}$$

2.14 BEVESTIGING VAN MUURPLATEN

2.14.1 Montage muurplaat 90°

Geberit FlowFit muurplaten 90° moeten verdraaiingsbestendig worden gemonteerd. Hiervoor zijn bijv. de Geberit montageplaten voor 1 aansluiting of voor 2 aansluitingen geschikt.

Montagevoorbeeld:

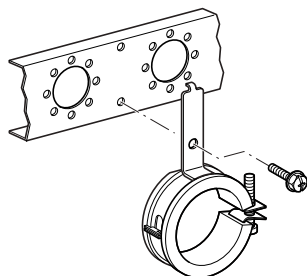


- 1 Geberit montageplaat
- 2 Geluidsisolatieschijf
- 3 Geberit FlowFit muurplaat 90°
- 4 Geluidsisolatiekap
- 5 Geberit systeembuis ML

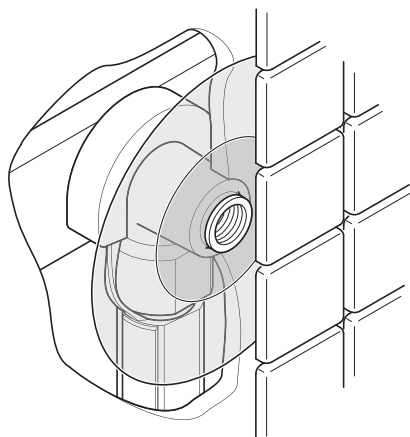
Geberit montageplaat		Aantal mogelijke aansluitingen	AD [cm]	AD1 [cm]
Recht	Met sprong			
		1	—	—
		2	12	10
		2	15,3	7,3

2.14.2 Montagevoorbeelden

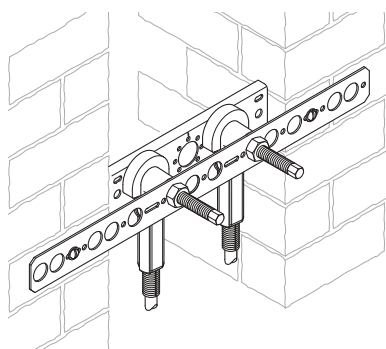
Hierna zijn typische voorbeelden voor de bevestiging en de montage van Geberit muurplaten vermeld:



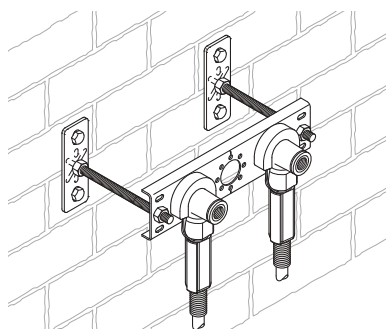
Afbeelding 61: Montage Geberit beugel voor afvoerbuys voor montageplaten



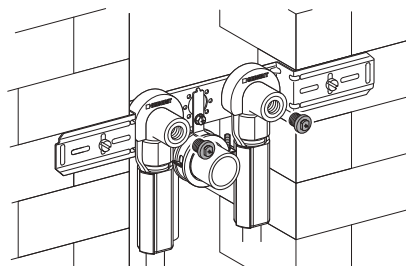
Afbeelding 62: Montage met Geberit afdichtingsschijf voor aansluitingen



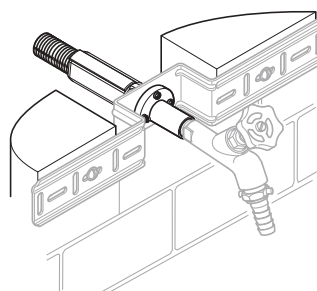
Afbeelding 63: Montage met montagerail



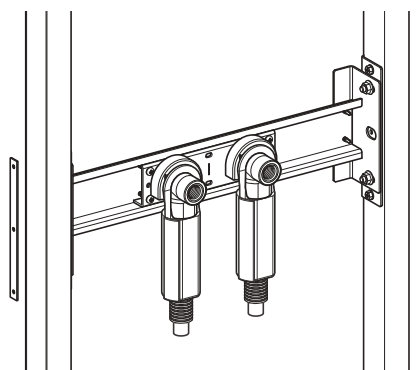
Afbeelding 64: Montage vóór schacht



Afbeelding 65: Aansluiting voor hoekstopkraan met beugel voor afvoerbuys voor wastafel



Afbeelding 66: Muurplaat rechte aansluiting met buitenkraan



Afbeelding 67: Montage in droogbouwwand met Geberit Duofix aansluitplaat voor opbouwmuurkraan, variabele kranenpositie

2.15 PLAATSING VAN DE LEIDING

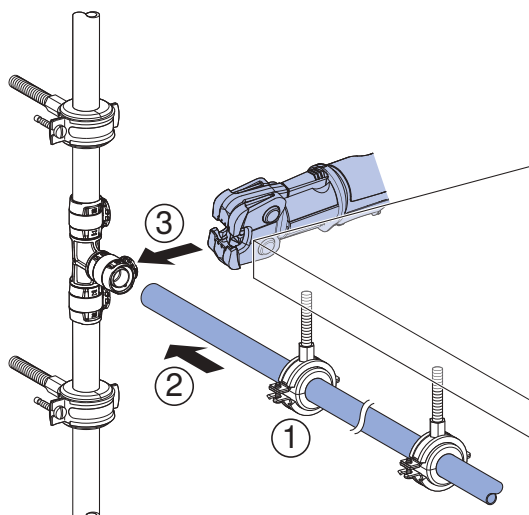
2.15.1 Fundamentele werkwijze bij de plaatsing

De Geberit FlowFit persfittingen zijn zodanig ontworpen dat ze de buis tot het verpersen in de juiste positie houden en het verdraaien en eruit glijden van de buis verhinderen. De perseenheden met persindicator kunnen in onverperste toestand in de geschikte positie worden gedraaid.

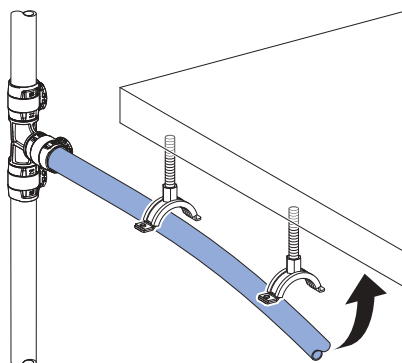
Tijdens de montage moeten de buizen spanningsvrij worden gehouden (bijv. met beugels).

Bij de plaatsing van Geberit FlowFit perssystemen is de volgende volgorde van toepassing:

1. Buizen in glijbeugels bevestigen.
2. Buizen en persfittingen in elkaar steken.
3. Perseenheid met persindicator vóór het verpersen in de gewenste positie draaien.
4. Buizen en persfittingen verpersen.



Afbeelding 68: Buizen moeten tijdens het persproces spanningsvrij worden gehouden, bijv. met beugels.



Afbeelding 69: Niet-toegestane spanning op de buis



Vóór het verpersen moet worden gecontroleerd of de fitting en vooral de perseenheid schoon en vrij zijn van verontreinigingen door andere werkzaamheden, bijv. vrij van betonmelk.

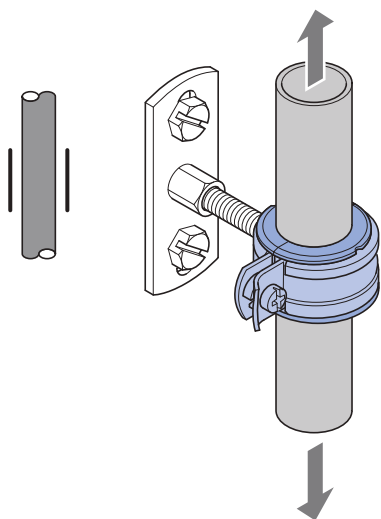
2.15.2 Fixpuntbevestiging monteren

✓ Passend beugel is beschikbaar.

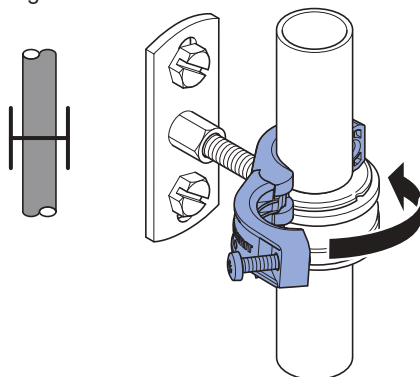


d 25	603.702.00.1	601.854.26.1
d 32	604.702.00.1	601.855.26.1
d 40	605.702.00.1	601.856.26.1
d 50	606.702.00.1	601.858.26.1
d 63	607.702.00.1	601.859.26.1
d 75	608.702.00.1	601.860.26.1

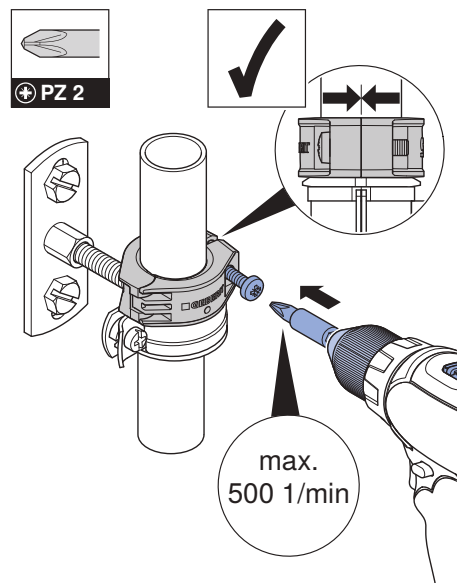
✓ Geberit beugel is gemonteerd.



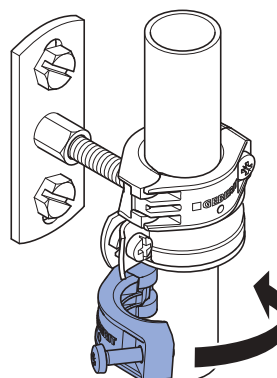
1 Boven de beugel-inlegschaal een fixpuntbevestiging aanbrengen.



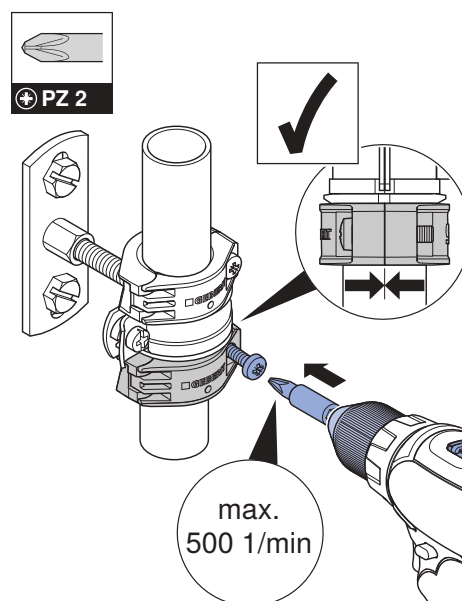
2 Schroef aan fixpuntbevestiging aantrekken.



3 Onder de beugel-inlegschaal nog een fixpuntbevestiging aanbrengen.



4 Schroef aan fixpuntbevestiging aantrekken.



2.15.3 Ingestorte leidingen

Alle ingestorte leidingen moeten consequent van de gebouwconstructie gescheiden worden. Volgende systeembuizen kunnen hiervoor worden gebruikt:

- Geberit systeembuizen met isolatie
- Geberit systeembuizen met mantelbuis

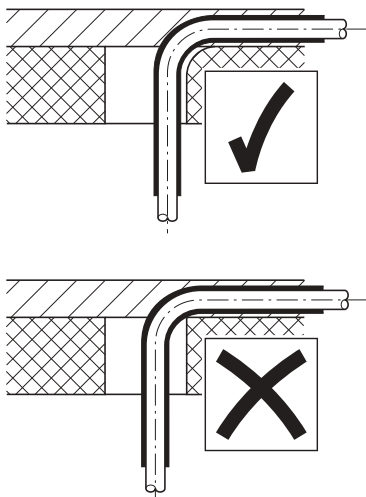
Niet-geïsoleerde bevestigingen moet over de isolatie of over de mantelbuis worden vastgemaakt. In de omgeving van buiskruisingen moeten de systeembuizen worden bevestigd omdat drukstoten anders geluiden kunnen veroorzaken.



De landspecifieke en/of lokale installatievoorwaarden moeten in acht worden genomen.

2.15.4 Plaatsing door plafonddoorvoeren

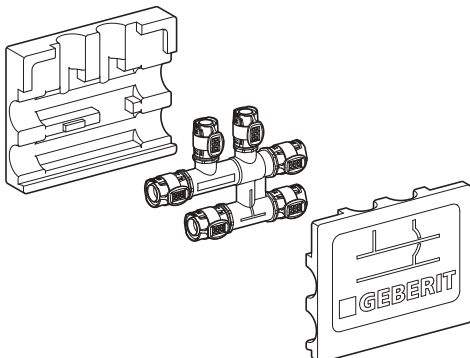
Door plafonddoorvoeren geleide leidingen mogen niet over randen worden gebogen omdat anders het gevaar bestaat dat de buis knikt.



Afbeelding 70: Plaatsing van leidingen door plafonddoorvoer

2.15.5 Aansluiting op parallel geplaatste leidingen

Voor het kruisingsvrije aansluiten op twee parallel gelegde leidingen biedt Geberit een kruising-T-stuk aan. Dit is om hygiënische redenen uitsluitend voor verwarming en koeling geschikt.



Afbeelding 71: Geberit FlowFit kruising-T-stuk met isolatiebox

2.15.6 Bescherming tegen slagwerking

Geberit systeembuizen en fittingen moeten worden beschermd tegen mechanische belasting en slagwerking (bijv. bij plaatsing op ruwbouwvloer).

2.15.7 Beveiliging tegen bevriezing

Om het bevriezen van leidingen te vermijden, moeten reeds bij de plaatsing van de leiding volgende aanwijzingen ter beveiliging tegen bevriezing in acht worden genomen:

- Bij de plaatsing van leidingen in verwarmde gebouwen moeten de leidingen geplaatst worden in delen van het gebouw waarin de temperatuur hoger is dan 0 °C.
- Ook als de leidingen zich slechts gedeeltelijk in omgevingen met bevroeringsgevaar bevinden (bijv. koudebruggen), is er een verhoogde kans op het bevriezen van de leidingen.

Geschikte maatregelen ter voorkoming van bevroeringsgevaar:

- alleen in het warme deel van een gebouw plaatsen
- plaatsing met een vorstbeschermingsband
- mogelijk maken dat het betrokken deel van de leiding afgesloten en geleegd wordt

2.16 BUISVERWERKING

2.16.1 Verwerkingstemperatuur

Geberit FlowFit systeemcomponenten kunnen bij een omgevingstemperatuur van -10 tot +60 °C worden verwerkt.

Persmachines met accuvoeding kunnen bij temperaturen van -10 °C tot +50 °C worden gebruikt.

2.16.2 Buigen van Geberit systeembuizen ML

Bij het buigen van de Geberit systeembuizen ML moet op het volgende worden gelet:

- In principe wordt geadviseerd om de buizen te buigen voordat ze met een fitting verbonden of verperst zijn.
- Als het buigen na het verpersen onvermijdelijk is, moet de persverbinding tijdens het buigen spanningsvrij worden gehouden.
- Buizen met een buitendiameter van 63 en 75 mm zijn beperkt buigbaar.
- De binnenzijde van de bocht mag geen rillen, knikken of inkepingen vertonen.
- De PE-RT buitenlaag mag niet worden beschadigd.

De volgende tabel toont de kleinst mogelijke buigradius en de minimale ovale diameter voor buizen.



r_m Kleinst mogelijke buigradius

X Minimale ovale buisdiameter

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⁾

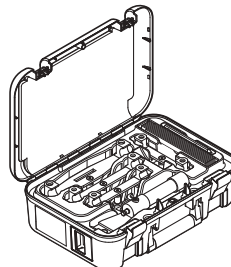
- 1) Geberit systeembuizen d63 en d75 mogen met geschikte buigmatrijzen maximaal 30 graden worden gebogen. De opgegeven buigradius heeft betrekking op de binnenkant van de bocht overeenkomstig EN 10255. Geberit adviseert om richtingsveranderingen bij d63 en d75 niet door buigen, maar met de Geberit fittingen uit voeren.



Als een reeds geperste systeembuis gebogen moet worden, moeten de fittingeinden dermate gefixeerd/ beschermd worden dat de buigkrachten de fitting (met name de niet zichtbare insteekstule) niet mechanisch belast wordt. De optredende buigkrachten kunnen anders leiden tot onder andere een (inwendige) breuk in het fittinglichaam.

Met Geberit trekbuiggereedschap

Geberit systeembuizen ML d16–32 mm kunnen met de Geberit hydraulische buigtang worden gebogen. De Geberit buigmatrijs en het Geberit buigjuk moeten met de buitendiameter van de buis d overeenkomen.



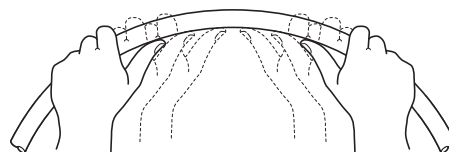
Afbeelding 72: Geberit hydraulische buigtang, in koffer



De buigradii van de buigmatrijzen komen overeen met de kleinst mogelijke buigradii r_m .

Met de hand

Geberit systeembuizen ML d16–25 kunnen met de hand worden gebogen.



Tabel 67: Buigradius r_m

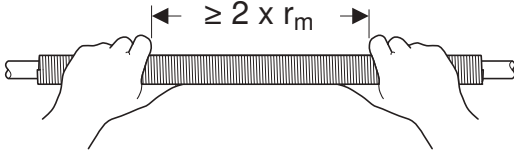
d [mm]	r_m [cm]
16	$\geq 4 \times d$
20	$\geq 5 \times d$
25	$\geq 6 \times d$



Met de hand gebogen buizen mogen geen rillen, knikken of inkepingen aan de binnenkant vertonen.

Met Geberit uitwendige buigveer ML

Om rillen, knikken of inkepingen bij het buigen met de hand te vermijden, kunnen Geberit systeembuizen ML met de diameters d16 en d20 met de Geberit uitwendige buigveer ML worden gebogen.



Afbeelding 73: Buigen met de hand met Geberit uitwendige buigveer ML



Geberit adviseert om hygiënische redenen om uitwendige buigveren te gebruiken. Inwendige buigveren kunnen leiden tot beschadiging en vervuiling van de binnenbuis.

Buigen van geïsoleerde systeembuizen

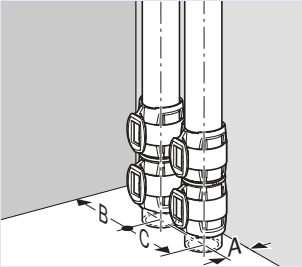
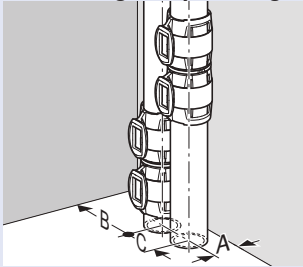
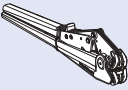
Bij het buigen van geïsoleerde systeembuizen met de Geberit plooitang kan er ongemerkt schade aan de binnenbuis ontstaan. Bovendien kan de PE-RT buitenlaag of de isolatie worden beschadigd.

Daarom moet voor het gebruik van het handbuisgereedschap bij voorgeïsoleerde buizen de isolatie tijdens het buigen worden verwijderd of teruggetrokken. Met een visuele controle is de beoordeling van het resultaat eenduidig mogelijk. Als alternatief kunnen voorgeïsoleerde buizen in dezelfde mate als niet geïsoleerde buizen ook met de hand worden gebogen.

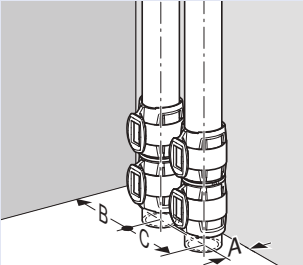
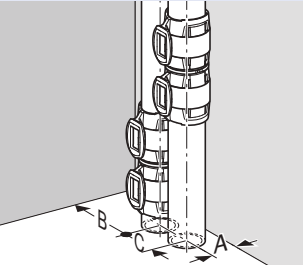
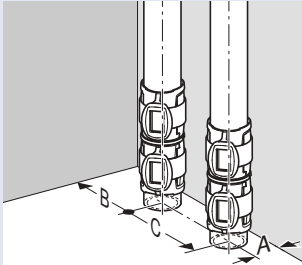
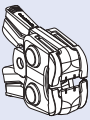
2.16.3 Benodigde ruimte bij het verpersen van Geberit FlowFit fittingen

De Geberit FlowFit persfitting van PPSU kan in de voor het verpersen telkens gunstigste positie worden gedraaid. Hierdoor is de benodigde plaats bij het verpersen geringer dan bij andere perssystemen. Bij naast elkaar geplaatste buizen moet voor het verpersen een minimumafstand in acht worden genomen. Deze minimumafstand kan door in de hoogte verplaatste fittingen worden gereduceerd.

Tabel 68: Verpersen met Geberit FlowFit handperstang

		Naast elkaar			Met hoogteverplaatsing		
							
	d [mm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]
	16	1,2	4,4	5,1	1,2	4,4	2,3
	20	1,5	4,4	5,2	1,5	4,4	2,7
	25	1,7	4,4	5,1	1,7	4,4	3,2
	32	2,0	4,4	5,2	2,0	4,4	4,0
	40	2,4	4,4	5,2	2,4	4,4	4,8

Tabel 69: Verpersen met Geberit FlowFit persbek

		Naast elkaar			Met hoogteverplaatsing			Naast elkaar, 45° gedraaid		
										
	d [mm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]
	16	2,0	4,3	5,0	2,0	4,3	2,3	2,0	2,0	7,3
	20	1,8	4,3	5,2	1,8	4,3	2,7	1,8	1,8	7,5
	25	1,8	4,3	5,2	1,8	4,3	3,2	1,8	1,8	8,0
	32	2,2	4,3	5,2	2,2	4,3	4,0	2,2	2,2	8,5
	40	2,8	4,3	5,2	2,8	4,3	4,8	2,8	2,8	9,2
	50	3,0	6,0	7,8	3,0	6,0	6,0	3,0	3,0	12,0
	63	4,0	6,0	7,6	4,0	6,0	—	4,0	4,0	13,0
	75	4,5	6,0	9,0	4,5	6,0	—	4,5	4,5	14,0

Alle gegevens m.b.t. de benodigde ruimte heeft betrekking op de hartlijn van de buis.

— Niet toepasbaar

Een schikking naast elkaar met draaiing van 45 graden is alleen bij de montage met Geberit FlowFit perstang en persbek mogelijk, niet met de handperstang.

2.17 VERPERSING VAN BUIS EN FITTING

2.17.1 Kalibreren van Geberit systeembuizen ML

Bij Geberit FlowFit is het kalibreren van de buizen niet vereist.

In volgende gevallen kan het kalibreren voor het vergemakkelijken van de verdere verwerking echter zinvol zijn:

- Buiseinden zijn sterk vervormd.
- Snijvlak vertoont sterke braamvorming.

Voor deze gevallen biedt Geberit het Geberit FlowFit kalibreergereedschap in 2 maten aan:

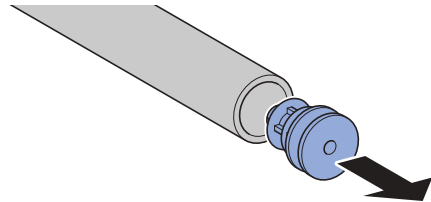
- voor d16–40 mm
- voor d50–75 mm

Met het Geberit FlowFit kalibreergereedschap worden de bramen in het binnenste van de buis gedrukt en de buis wordt afgerond. Buis en fitting kunnen dan gemakkelijker in elkaar worden gestoken.

2.17.2 Geberit systeembuis ML voorbereiden

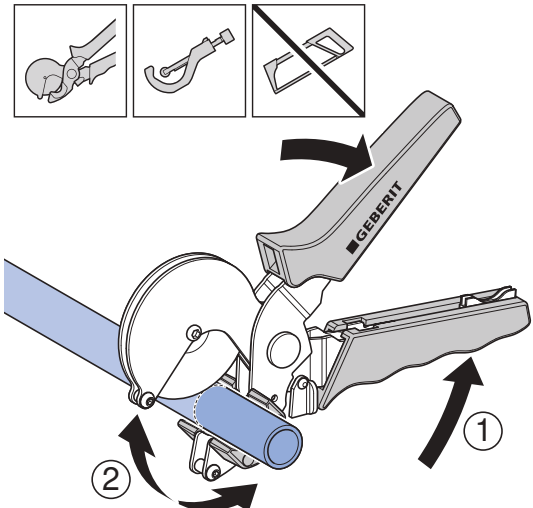
1

Beschermstop van de buis verwijderen.

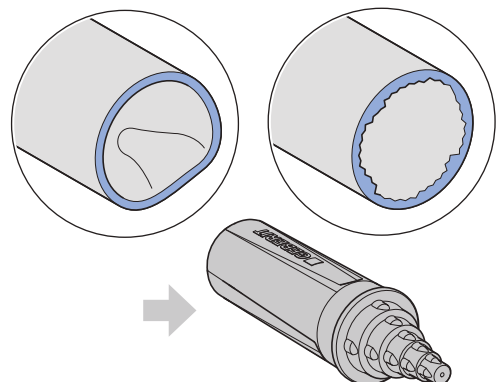
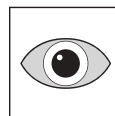


2

Buis met de Geberit schaar of de Geberit buizensnijder ML in een rechte hoek afsnijden.

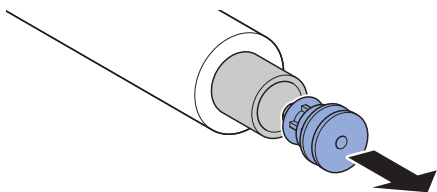


Buis indien nodig kalibreren.

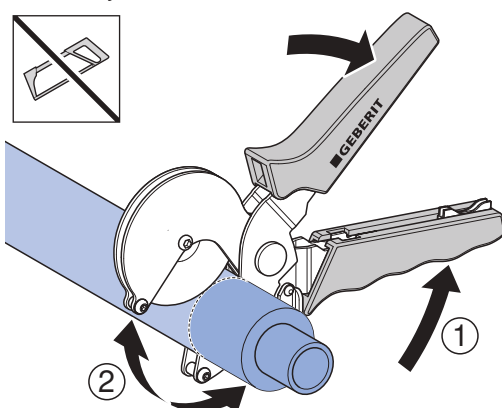


2.17.3 Geberit systeembuis ML, rond geïsoleerd voorbereiden

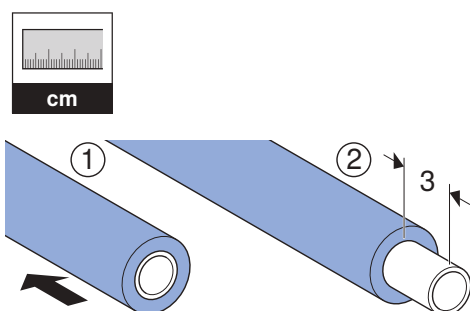
- 1** Beschermstop van de buis verwijderen.



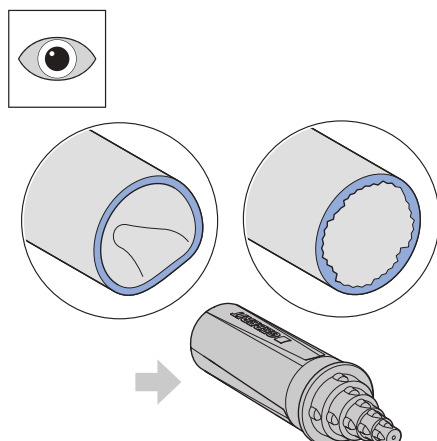
- 2** Buis en isolatie met de Geberit schaar in een rechte hoek afsnijden.



- 3** Isolatie aan het buiseinde terugschuiven.

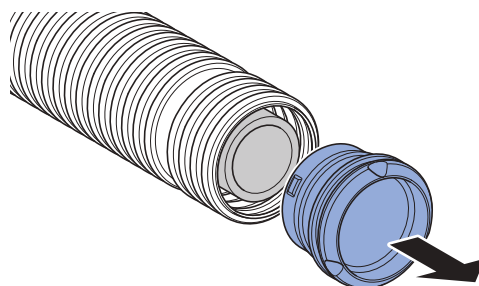


- i** Buis indien nodig kalibreren.

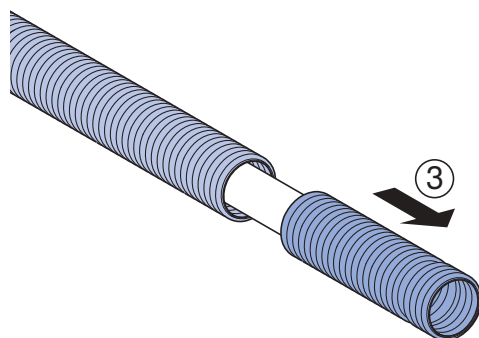
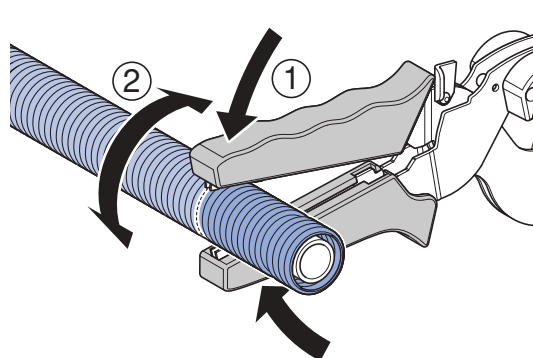


2.17.4 Geberit systeembuis, in mantelbuis voorbereiden

- 1** Beschermstop van de buis verwijderen.

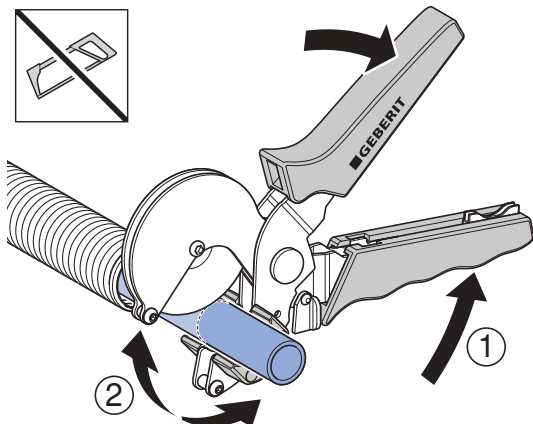


- 2** Mantelbuis afsnijden.

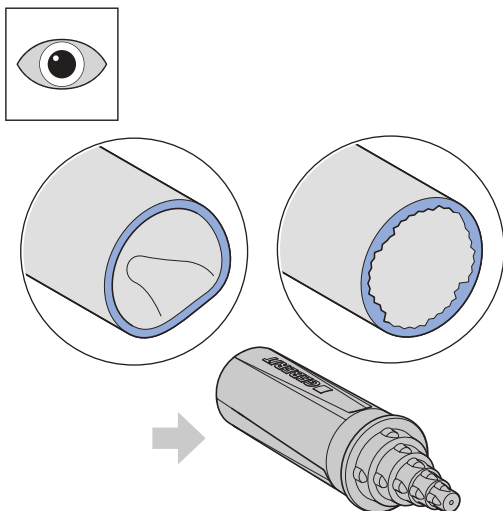


3

Buis met Geberit schaar in een rechte hoek afsnijden.



Buis indien nodig kalibreren.



2.17.5 Geberit FlowFit persverbinding maken

Regels voor het maken van een persverbinding

- De leiding of voorgebouwde bouwelementen moeten uitgelijnd zijn en schroefdraadverbindingen moeten afgedicht zijn.
- De fitting en vooral de perseenheid moeten schoon en vrij zijn van verontreinigingen door andere werkzaamheden, bijv. vrij van betonmelk.
- De aangesloten systeembuizen en fittingen moeten spanningsvrij zijn en tijdens het persproces spanningsvrij blijven.
- De Geberit systeembuizen en Geberit FlowFit fittingen mogen alleen bij omgevingstemperaturen van -10°C tot $+60^{\circ}\text{C}$ worden verperst.
- De perseenheid met de persindicator moet eventueel vóór het verpersen in de juiste positie worden gedraaid.
- Voor het verpersen moet de Geberit FlowFit persbek of de Geberit FlowFit handperstang recht worden geplaatst, zodat de persindicator boven en onder gelijkmatig grijpt.

Kalibreren van Geberit systeembuizen ML

Bij Geberit FlowFit is het kalibreren van de buizen niet vereist.

In volgende gevallen kan het kalibreren voor het vergemakkelijken van de verdere verwerking echter zinvol zijn:

- Buiseinden zijn sterk vervormd.
- Snijvlak vertoont sterke braamvorming.

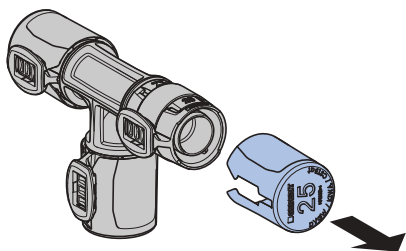
Voor deze gevallen biedt Geberit het Geberit FlowFit kalibreergereedschap in 2 maten aan:

- voor d16–40 mm
- voor d50–70 mm

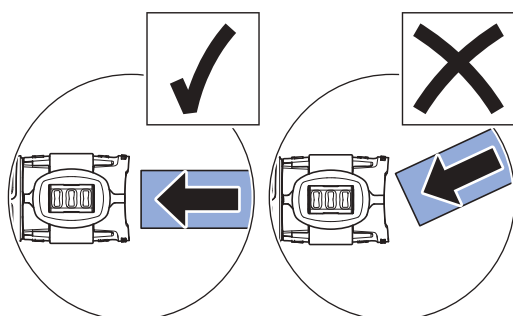
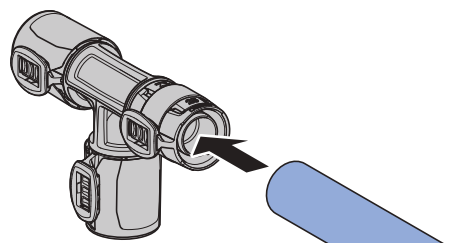
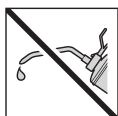
Met het Geberit FlowFit kalibreergereedschap worden de bramen in het binnenste van de buis gedrukt en de buis wordt afgerond. Buis en fitting kunnen dan gemakkelijker in elkaar worden gestoken.

Fitting en buis verpersen

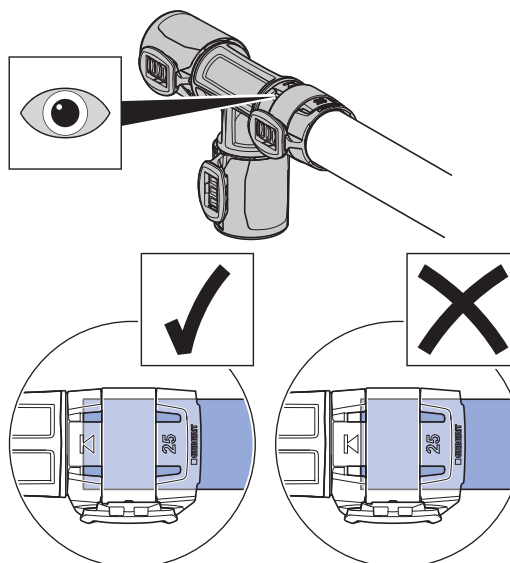
- 1** Afdekkap van fitting verwijderen.



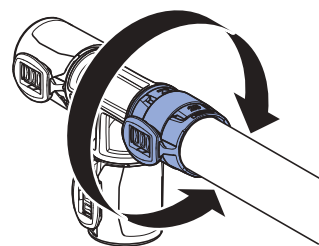
- 2** Buis recht in fitting schuiven.



- 3** Ervoor zorgen dat de buis volledig is ingeschoven.

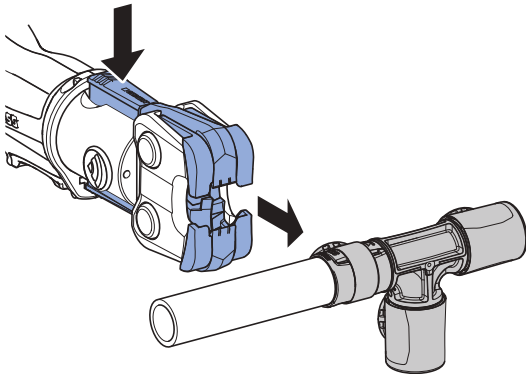


- 4** Perseenheid in goed toegankelijke positie draaien waarin de persbek spanningsvrij kan worden geplaatst.

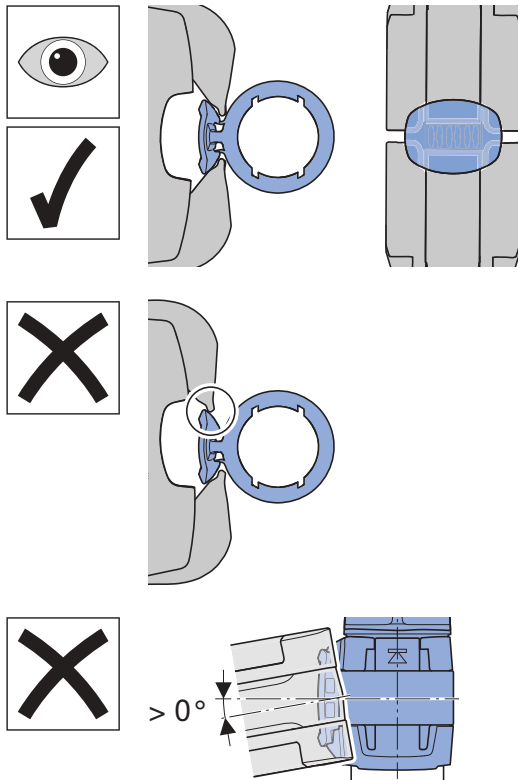


5

Persbek recht plaatsen en fitting en buis verpersen.

**2.17.6 Napersen van een persfitting**

Als per ongeluk een fitting met blauwe persindicator met een oranje persbek werd verperst, moet de verbinding worden naverperst. Hiervoor wordt de blauwe persindicator opnieuw op de fitting geplaatst en met de blauwe persbek verperst.



2.18 PERSTANG

De gepatenteerde Geberit FlowFit persverbinding vereist hierop afgestemde gereedschappen. Het gebruik van de gereedschappen van Geberit is de voorwaarde voor de extra Geberit garantie.

Om optimale persverbindingen te maken, moeten de Geberit FlowFit persbekken in een perfecte staat zijn. Eventuele kleine slijtage, die met het blote oog niet direct wordt waargenomen, kan het persresultaat beïnvloeden. Met de Geberit PowerTest kunnen eventuele beschadigingen en slijtage van de persbekken tijdig worden vastgesteld.



Geberit FlowFit persbekken zijn onderhoudsvrij en hebben geen servicesticker. De Geberit PowerTest maakt een tijdbesparende zelfcontrole mogelijk om eventuele slijtage tijdig en betrouwbaar vast te stellen en dient als documentatie van de controle.



Om optimale persresultaten te bereiken, moet de Geberit PowerTest om de 6 maanden worden uitgevoerd.

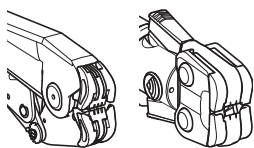
Informatie over de gereedschappen is in de gebruiksinstructies van Geberit gereedschappen voor aanvoersystemen terug te vinden. Voor opbouw en functie van de Geberit FlowFit persbekken zie gebruiksaanwijzing Geberit FlowFit persbekken [1] + [2] en gebruiksaanwijzing Geberit FlowFit persbekken [24kN].

2.18.1 Geberit PowerTest toepassen



Typetoewijzing testplaat voor compatibiliteit.

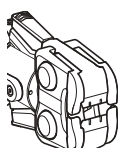
d16–40



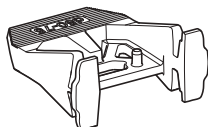
+



d50–75

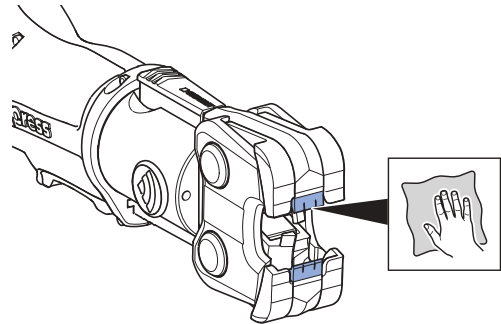


+



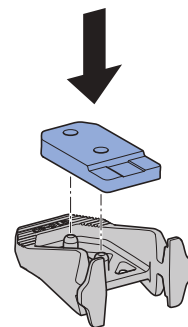
1

Perspunte reinigen.



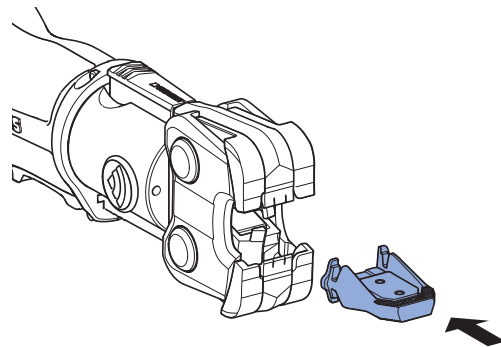
2

Testplaat op Geberit FlowFit drager plaatsen.

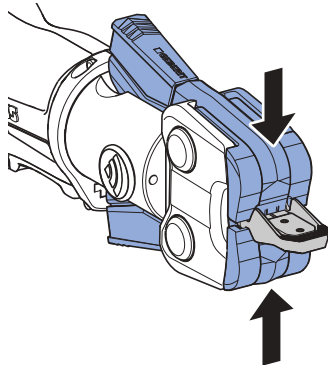


3

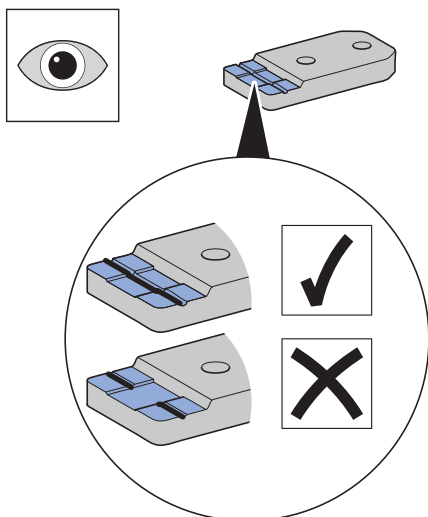
Geberit FlowFit drager in persmachine inbrengen.



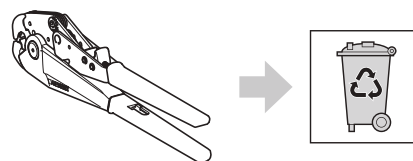
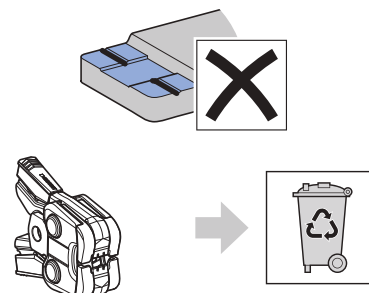
4 Testverpersing uitvoeren.



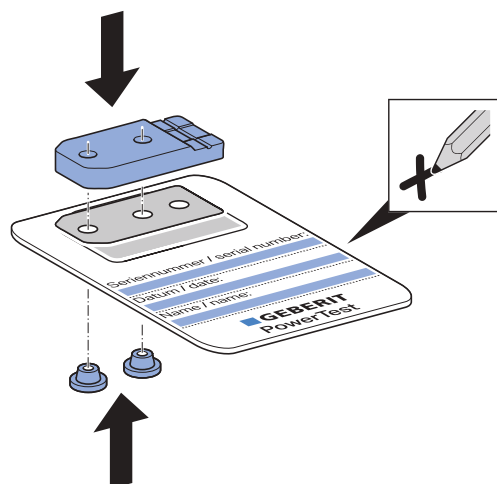
5 Testresultaat beoordelen.



7 Bij een negatief testresultaat de Geberit FlowFit persbek of Geberit FlowFit handperstang vakkundig verwijderen.



6 Testplaat op PowerTest-etiket aanbrengen.



2.18.2 Levensduur Geberit FlowFit handperstang en persbek

De Geberit FlowFit handperstang en de Geberit FlowFit persbek hebben volgende levensduur:

Tabel 70: Levensduur in cycli

	d [mm]	Aantal cycli¹⁾
Handperstang	16–40	25 000
Persbek blauw [1]	16–40	50 000
Persbek blauw [2]		
Persbek blauw [24kN]		
Persbek oranje [2]	50–75	5 000

1) 1 cyclus komt overeen met 1 persproces

Het opgegeven aantal cycli geldt als volgende minimumvoorwaarden in acht werden genomen:

- reglementair gebruik van de persbekken
- exclusief gebruik met Geberit persmachines met dezelfde compatibiliteit
- exclusief gebruik voor de verpersing van de betreffende diameter
- naleven van de onderhoudsvorschriften conform de gebruiksaanwijzing van de Geberit FlowFit persbekken

2.18.3 Opgave van de compatibiliteit van persbekken, adapters en kettingen en persmachines

Om de persbekken, adapters en kettingen aan de persmachines te kunnen toewijzen, heeft Geberit compatibiliteiten ingevoerd. De compatibiliteit wordt in de documenten door een getal tussen vierkante haakjes, bijv. [2], en op de producten in een kader, bijv. 2, weergegeven. Voor een overzicht van de compatibele persmachines zie Technisch Informatieblad "Compatibele persmachines voor de Geberit perssystemen", die jaarlijks wordt geactualiseerd.

2.19 ONDERHOUD EN REPARATIE

2.19.1 Algemene onderhoudsaanwijzingen

De exploitant van gebouwen moet ervoor zorgen dat drinkwater bij de verschillende aftapkranen de voorgeschreven kwaliteit heeft.

Regelmatig gebruik van drinkwater voorkomt stagnatie in het systeem. Na lange stagnatietijd, bijv. bij vakantie of leegstand, moet het hele systeem aan alle afnamepunten gespoeld worden voordat het water door mensen wordt gebruikt. Hiervoor moeten alle aftapkranen zo lang worden opengedraaid tot de volledige wateruitwisseling en een temperatuurconstante is bereikt of er moet een automatische spoelinrichting zoals de Geberit hygiënespoeling worden ingebouwd. Algemeen moeten tuinleidingen, ook vorstbestendige, of zelden gebruikte tappunten met doorlussen naar een vaak gebruikt sanitair toestel worden geleid om de drinkwaterversing te garanderen. Onafhankelijk daarvan moeten leidingen bij bevroeringsgevaar afgesloten en geleegd worden. Bij grote objecten (hotels, ziekenhuizen, enz.) moeten een onderhouds-/serviceplan en in het algemeen een compleet hygiëneplan worden opgesteld.

2.19.2 Ontkalken van leidingen

De Geberit aanvoersystemen voor drinkwater zijn voor een onderhoudsvrij gebruik ontworpen. Storingen ten gevolge van kalkafzettingen in de buis kunnen optreden als de operationele parameters niet op de aanwezige waterkwaliteit afgestemd worden.

Kalkafzettingen, die tot functiestoringen (bijv. verminderde waterdoorstroming) van de Geberit aanvoersystemen leiden, kunnen met geschikte ontkalkingsmiddelen en met naleving van de volgende regels worden verwijderd:

- Er mogen alleen ontkalkingsmiddelen op basis van amidosulfonzuur of citroenzuur worden gebruikt.
- Het ontkalkingsmiddel moet anticorrosiemiddel bevatten en moet door de fabrikant voor het gebruik van non-ferrometalen zijn vrijgegeven.
- Voor het ontkalken van drinkwaterleidingen moeten toegestane ontkalkingsmiddelen worden gebruikt.
- Het ontkalkingsmiddel mag in geen geval met het aluminium aan de verbindingpunten aan de kopse kanten van de meerlagenbuizen in contact komen.
- De opgegeven toepassingsconcentratie en de inwerkingstijd (max. 8 uur) van de fabrikant van het ontkalkingsmiddel moeten in acht worden genomen.
- Het ontkalkingsmiddel moet bij kamertemperatuur (max. 25 °C) worden gebruikt.
- Direct na het ontkalken moeten de leidingen grondig worden gespoeld. De pH-waarde moet vervolgens aan de tappunten worden gecontroleerd. Er mag geen zuur meer aantoonbaar zijn.
- Warmwaterleidingen moeten voor het ontkalken met koud water worden gespoeld tot bij alle afnamepunten de temperatuur lager is dan de inwerktemperatuur.

- Het leidingsysteem moet open zijn, zodat eventueel door het ontkalkingsproces ontstane druk kan ontsnappen.
- Het mechanisch verwijderen van de kalkafzettingen is niet toegestaan omdat het oppervlak van de systeembuis kan worden beschadigd.

2.19.3 Bevriezen van Geberit systeembuizen ML

Voor de reparatie van leidingdelen kunnen afzonderlijke buisstukken voor en na het betreffende leidingdeel bevroren worden.

Bij het bevroren van buisstukken moeten volgende regels in acht worden genomen:

- De aanwijzingen van de fabrikant van het apparaat moeten in acht worden genomen.
- De vriesmanchetten moeten op de buitendiameter van de buis zijn afgestemd.
- Alleen rechte buisstukken mogen worden bevroren.
- Er moet een afstand van minstens 30 cm tot fittingen en verbindingpunten in acht worden genomen.
- Aan de buis mogen geen veranderingen worden aangebracht, vooral moeten beschadigingen aan de PE-RT buitenlaag worden vermeden.
- Eventueel beschadigde buisstukken moeten worden vervangen.

Het bevroren duurt bij een meerlagenbuis langer dan bij buizen van metalen materialen.

2.19.4 Sanering van de leidingbinnenkant

Geberit systeembuizen ML zijn niet geschikt voor de sanering van de leidingbinnenkant door zandstralen en het aanbrengen van een oppervlaktelaag met epoxyhars. De systeembuizen zijn niet bestand tegen de druk die bij het zandstralen ontstaat. Bovendien is het oppervlak van de systeembuizen niet geschikt voor een oppervlaktelaag met epoxyhars.

2.20 DESINFECTIE

2.20.1 Grondbeginselen

Drinkwaterinstallaties mogen alleen in geval van aangetoonde contaminatie en gedurende beperkte tijd gedesinfecteerd worden. Een profylactische desinfectie gaat in tegen het minimaliseringgebod van de drinkwaterverordening. Het desinfecteren van drinkwaterinstallaties heeft alleen succes als alle verontreinigingsbronnen opgeheven worden. De in de drinkwaterverordening aangegeven grenswaarden voor desinfectiemiddelconcentraties zijn maximale waarden die vanuit hygiënische en toxicologische gezichtspunten zijn vastgelegd. Hieruit kunnen geen automatische conclusies worden getrokken t.o.v. de mate waarin de in een drinkwaterleidingstelsel aanwezige materialen bestand zijn tegen de desinfectiemiddelen. Drinkwaterinstallaties mogen alleen door opgeleide technische experts worden gedesinfecteerd. De desinfectiehandelingen moeten schriftelijk worden vastgelegd.



Door de desinfectiemaatregelen worden materialen en bestanddelen van de drinkwaterinstallatie belast en wordt de levensduur ervan mogelijk nadelig beïnvloed. Verkeerd uitgevoerde desinfectie kan schade aan de drinkwaterinstallatie veroorzaken.

2.20.2 Desinfectiemethoden en -middelen

Een overzicht van de desinfectiemethoden evenals van geschikte middelen en de toepassing ervan biedt de Technisch Informatieblad "Desinfectie van Geberit leidingssystemen en Geberit wastafelkranen".

Geberit B.V.

Fultonbaan 15
3439 NE Nieuwegein

T 030 - 605 77 00
F 030 - 605 33 92
info.nl@geberit.com

www.geberit.nl