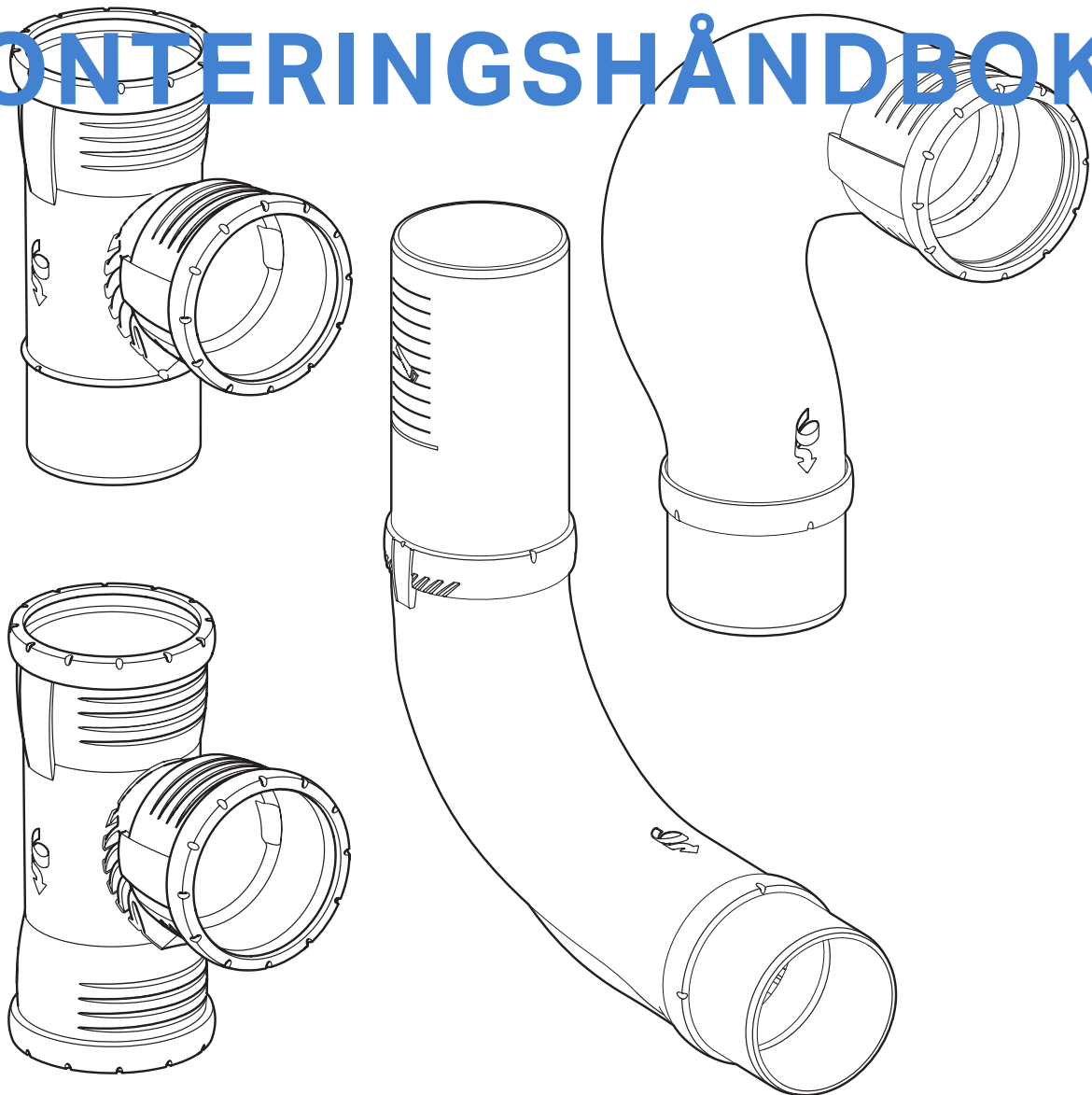


GEBERIT SILENT-PRO / SUPERTUBE **PLANLEGGINGS- OG MONTERINGSHÅNDBOK**



1	HISTORIE	
1.1	Know-How Installed	7
1.2	Historien om Geberit Silent-Pro SuperTube	7
2	GRUNNLAG	
2.1	Avløp	9
2.1.1	Fallhastighet i fallrør	9
2.1.2	Tilkoblingsverdi DU	9
2.1.3	Avløpsmåltall K	9
2.1.4	Hydraulisk avløpskapasitet	10
2.1.5	Maks. gjennomstrømning i fallrør	11
2.2	Produktbeskrivelse	12
2.2.1	Oversikt over Geberit Silent-Pro SuperTube-teknologien	12
2.2.2	Oppbygging	13
2.2.3	Bruksområder	14
2.2.4	Funksjon	14
2.2.5	Tekniske data	17
2.2.6	Normer og kontroller	17
3	PRAKSIS	
3.1	Planleggingsregler iht. Geberit og EN 12056-2:2001-01	19
3.1.1	Grunnleggende regler	19
3.1.2	Oversikt over rørledningsområder og regler	20
3.1.3	Fallrør	21
3.1.4	Tilkoblingsledninger	22
3.1.5	Oversikt over retningsendring	22
3.1.6	Retningsendring opptil 1 m	23
3.1.7	Retningsendring 1–4 m (d90) el. 1–6 m (d110)	23
3.1.8	Retningsendring over 4 m (d90) el. over 6 m (d110)	24
3.1.9	Tilkoblingsfrie soner	27
3.1.10	Overgang til fordelingsrør	28
3.1.11	Tilkobling fallrør direkte i bunnledning	29
3.2	Dimensjonering	30
3.2.1	Grunnregler	30

3.3	Dimensjonering av lufteredninger	31
3.3.1	Separat hovedventilasjon	31
3.3.2	Samlet hovedventilasjon	31
3.3.3	Sammenføyning av hovedventilasjonsledninger	31
3.3.4	Eksempel på dimensjonering	31
3.3.5	Tverrsnittflater Geberit Silent-Pro rør	31
3.4	Generell informasjon	32
3.4.1	Eksternt innsig	32
3.5	Regler for montasje	33
3.5.1	Grunnleggende regler	33
3.6	Installasjonsmål	34
3.6.1	Installasjonsmål Geberit Silent-Pro BottomTurn Zone	34
3.6.2	Installasjonsmål Geberit Silent-Pro BottomTurn Zone	35
3.7	Feste Geberit Silent-Pro SuperTube	36
3.7.1	Overgang med Geberit Silent-Pro BottomTurn bend og Geberit Silent-Pro BackFlip bend	36
3.8	Monteringsanvisning	37
3.8.1	Bruk av glidemidler	37
3.8.2	Montere Geberit Silent-Pro SuperTube	37

KAPITTEL EN

HISTORIE



1.1 KNOW-HOW INSTALLED

Siden bedriften ble grunnlagt i 1874 har navnet Geberit stått for kvalitet, enkel montering og teknisk kompetanse. Ved å bruke vår omfattende kunnskap kan vi identifisere forbedringspotensial og skape innovasjoner som optimaliserer synergiene og ytelsene i hele systemet. Dermed oppstår ytterst pålitelige og integrerte systemer som raskt og enkelt lar seg installere og som setter nye standarder for sanitærbransjen.

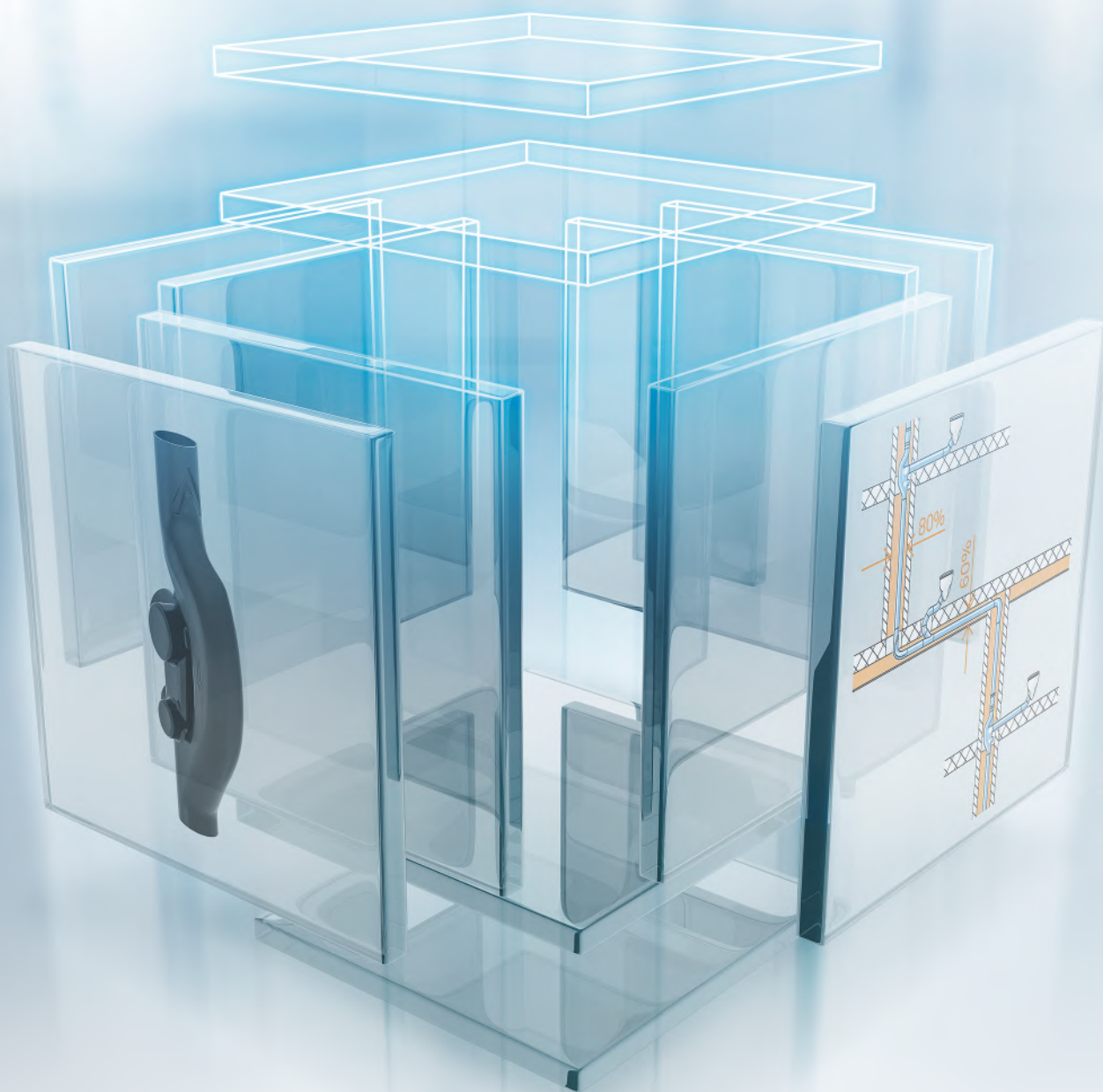
Know-How Installed står for vår forpliktelse til ikke bare å tilby kundene våre fremragende og bærekraftige produkter, men også å gi dem kunnskapen som gjør dem i stand til å oppnå optimale løsninger – med Geberit som ekspertpartner ved deres side.

1.2 HISTORIEN OM GEBERIT SILENT-PRO SUPERTUBE

I mange tiår har Geberit vært en pådriver for innovasjoner innen bygningsavløp. Bendgrenen, som kom på markedet i 1988, førte til en klar forbedring av avløpsytelsen i klassiske bygninger, for eksempel flermannsboliger. Da Geberit SuperTube-System innledet en ny æra for høyhusavløp i 2019, var det klart at denne teknologien også måtte være neste skritt for standard-bygningsavløp. Utviklere begynte å designe et grenrør som er slankere enn Sovent -formstykket fra høyhusavløp, men som allikevel kan føre det innstrømmende avløpsvannet inn i en ringstrømning. Det nye Carve formstykket ble til. I tillegg kom lett tilpassede varianter av SuperTube-formstykkene BottomTurn og BackFlip. Geberit Silent-Pro SuperTube har dermed vært en realitet siden 2024 - det svært lyddempende og strømningsoptimaliserte systemet for flermannsboliger. Takket være innovasjonen for Geberit Silent-Pro kan planleggere og VVS-installatører gi avkall på sekundærluftledninger og fall i horisontale fordelingsrør i bygninger med flere etasjer. Det er en gevinst i form av fleksibilitet, plass og tid.

KAPITTEL TO

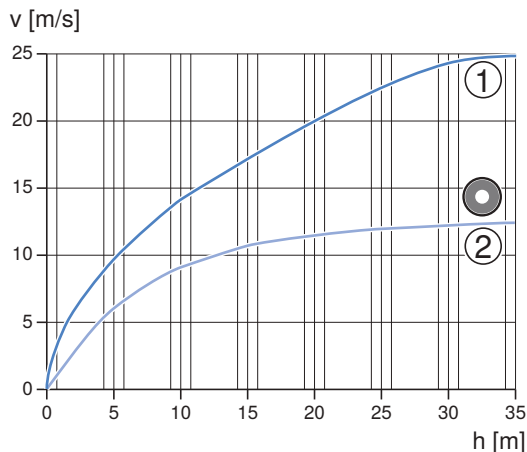
GRUNNLAG



2.1 AVLØP

2.1.1 Fallhastighet i fallrør

Maks. fallhastighet i fallrør oppnås etter en høyde på 35 m, og er ca. 13 m/s. Friksjonstap og luftmotstand i fallrøret gjør at fallhastigheten ikke overstiger denne verdien.



Bilde 1: Teoretisk fallhastighet og fallhastighet i fallrør

- v Fallhastighet [m/s]
- h Fallhøyde [m]
- 1 Teoretisk fallhastighet $v_{\max} = \sqrt{2g \cdot h}$
- 2 Fallhastighet i fallrør (vannfilm med luftspalte)

2.1.2 Tilkoblingsverdi DU

Tilkoblingsverdien DU (Discharge Unit) er et mål for mengden avløpsvann som renner ut av et sanitærutstyr. En tilkoblingsverdi på 1 DU tilsvarer en avløpsvann-volumstrøm på 1 l/s.

Ta hensyn til lokale standarder når tilkoblingsverdien skal fastsettes. Foreligger det ingen tilsvarende standarder, kan tilkoblingsverdiene iht. EN 12056-2:2001-01 anvendes.

2.1.3 Avløpsmåltall K

Avløpsmåltall K er et mål for samtidig avløp fra sanitærutstyr som kobles til et fallrør. En faktor 0,5, som f.eks. for leiligheter eller kontorer, tar hensyn til at det ikke renner vann inn i fallrøret via alle tilkoblingsledninger samtidig.

EN 12056-2:2001-01 og SN 592000:2012 anbefaler følgende avløpsmåltall K:

Tabell 1: Avløpsmåltall iht. EN 12056-2:2001-01 og SN 592000:2012

Bruks- og bygningstype	K
Uregelmessig bruk: f.eks. bolighus, gjestgiveri/pensjonater, kontorer	0,5
Regelmessig bruk: f.eks. sykehus, skoler, restauranter, hotell	0,7
Hyppig bruk: f.eks. offentlige toalett, dusjrom	1,0
Spesiell bruk: f.eks. laboratorier	1,2

2.1.4 Hydraulisk avløpskapasitet

Hydraulisk avløpskapasitet i delvis fylte horisontale Geberit
Silent-Pro rørsystemer ved fyllingsgrad 0,5 og overflateruhet kb
= 1,0 mm

Tabell 2: Avløpskapasitet \dot{V} [l/s]

DN	d [mm]	di [mm]	Fall i rørsystemet									
			0,5 %	1,0 %	1,5 %	2,0 %	2,5 %	3,0 %	3,5 %	4,0 %	4,5 %	5,0 %
			\dot{V} [l/s]	\dot{V} [l/s]	\dot{V} [l/s]	\dot{V} [l/s]	\dot{V} [l/s]	\dot{V} [l/s]	\dot{V} [l/s]	\dot{V} [l/s]	\dot{V} [l/s]	\dot{V} [l/s]
50	50	44	0,21	0,31	0,38	0,43	0,49	0,53	0,58	0,62	0,66	0,69
70	75	67,4	0,68	0,97	1,19	1,37	1,54	1,69	1,82	1,95	2,07	2,18
90	90	81,4	1,13	1,60	1,97	2,28	2,55	2,80	3,02	3,24	3,43	3,62
100	110	101	2,01	2,86	3,51	4,06	4,55	4,99	5,39	5,76	6,12	6,45
125	125	115	2,85	4,05	4,97	5,75	6,43	7,05	7,62	8,15	8,65	9,12
150	160	148	5,59	7,94	9,75	11,27	12,61	13,82	14,94	15,97	16,95	17,87

Tabell 3: Flythastighet v [m/s]

DN	d [mm]	di [mm]	Fall i rørsystemet									
			0,5 %	1,0 %	1,5 %	2,0 %	2,5 %	3,0 %	3,5 %	4,0 %	4,5 %	5,0 %
			v [m/s]	v [m/s]	v [m/s]	v [m/s]	v [m/s]	v [m/s]	v [m/s]	v [m/s]	v [m/s]	v [m/s]
50	50	44	0,28	0,40	0,49	0,57	0,64	0,70	0,76	0,81	0,86	0,91
70	75	67,4	0,38	0,54	0,67	0,77	0,86	0,94	1,02	1,09	1,16	1,22
90	90	81,4	0,43	0,62	0,76	0,88	0,98	1,08	1,16	1,24	1,32	1,39
100	110	101	0,50	0,71	0,88	1,01	1,14	1,24	1,35	1,44	1,53	1,61
125	125	115	0,55	0,78	0,96	1,11	1,24	1,36	1,47	1,57	1,67	1,76
150	160	148	0,65	0,92	1,13	1,31	1,47	1,61	1,74	1,86	1,97	2,08

Hydraulisk avløpskapasitet i delvis fylte horisontale Geberit
Silent-Pro rørsystemer ved fyllingsgrad 0,7 og overflateruhet kb
= 1,0 mm

Tabell 4: Avløpskapasitet \dot{V} [l/s]

DN	d [mm]	di [mm]	Fall i rørsystemet									
			0,5 %	1,0 %	1,5 %	2,0 %	2,5 %	3,0 %	3,5 %	4,0 %	4,5 %	5,0 %
			\dot{V} [l/s]	\dot{V} [l/s]	\dot{V} [l/s]	\dot{V} [l/s]	\dot{V} [l/s]	\dot{V} [l/s]	\dot{V} [l/s]	\dot{V} [l/s]	\dot{V} [l/s]	\dot{V} [l/s]
50	50	44	0,36	0,51	0,63	0,73	0,82	0,90	0,97	1,04	1,10	1,16
70	75	67,4	1,14	1,62	1,99	2,31	2,58	2,83	3,06	3,27	3,47	3,66
90	90	81,4	1,89	2,69	3,31	3,83	4,28	4,69	5,07	5,43	5,76	6,07
100	110	101	3,38	4,80	5,89	6,81	7,62	8,36	9,03	9,66	10,25	10,81
125	125	115	4,78	6,79	8,33	9,63	10,78	11,81	12,77	13,65	14,49	15,27
150	160	148	9,36	13,29	16,31	18,85	21,09	23,12	24,98	26,72	28,34	29,88

Tabell 5: Flythastighet v [m/s]

DN	d [mm]	di [mm]	Fall i rørsystemet									
			0,5 %	1,0 %	1,5 %	2,0 %	2,5 %	3,0 %	3,5 %	4,0 %	4,5 %	5,0 %
			v [m/s]	v [m/s]	v [m/s]	v [m/s]	v [m/s]	v [m/s]	v [m/s]	v [m/s]	v [m/s]	v [m/s]
50	50	44	0,32	0,45	0,56	0,64	0,72	0,79	0,86	0,91	0,97	1,02
70	75	67,4	0,43	0,61	0,75	0,86	0,97	1,06	1,15	1,23	1,30	1,37
90	90	81,4	0,49	0,69	0,85	0,98	1,10	1,21	1,30	1,39	1,48	1,56
100	110	101	0,56	0,80	0,98	1,14	1,27	1,39	1,51	1,61	1,71	1,80
125	125	115	0,62	0,87	1,07	1,24	1,39	1,52	1,64	1,76	1,87	1,97
150	160	148	0,73	1,03	1,27	1,47	1,64	1,80	1,94	2,08	2,20	2,32

2.1.5 Maks. gjennomstrømning i fallrør

Individuelle utløpsrør, samleutløpsrør, bunnledninger eller fordelingsrør dimensjoneres i henhold til gjeldende landsspesifikke standarder og forskrifter, som ved konvensjonelle avløp.

Som relevant funksjonsdata for dimensjonering av fallrør anvendes maks. gjennomstrømning Q_{maks} i fallrøret. Dette beregnes med følgende formel:

$$Q_{\text{maks}} = K \cdot \sqrt{\Sigma DU}$$

Q_{maks}	Maksimal gjennomstrømning
K	Avløpsmåltall (standard leilighets- og kontorbygning = 0,5)
ΣDU	Sum av tilkoblingsverdier DU

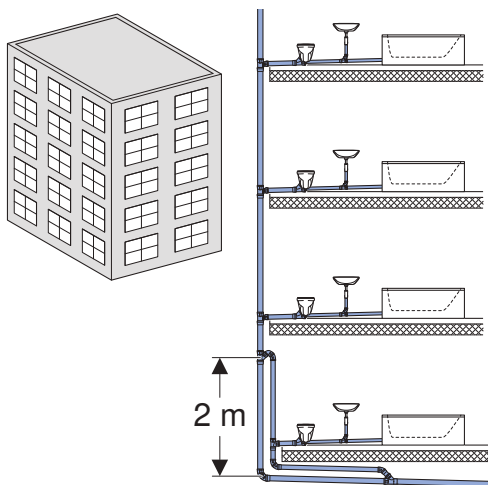
2.2 PRODUKTBESKRIVELSE

2.2.1 Oversikt over Geberit Silent-Pro SuperTube-teknologien

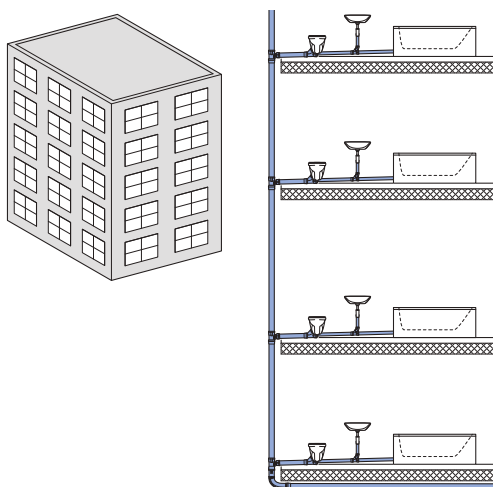
Geberit Silent-Pro SuperTube er en teknologi utviklet og patentert av Geberit. Den spesielle utformingen av formstykkene med den optimaliserte strømningsføringen gjør at det oppstår en gjennomgående luftsøyle i fallrøret. Dermed øker avløpskapasiteten i fallrøret klart, og sekundærluftledningen bortfaller. Ved at sekundærluftledningen bortfaller får man bedre plass og større fleksibilitet ved planlegging og installasjon.



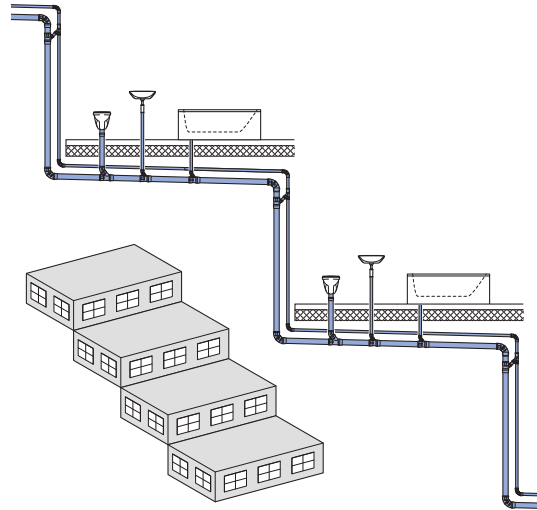
En gjennomgående luftsøyle muliggjør en trykkutligning og øker avløpskapasiteten.



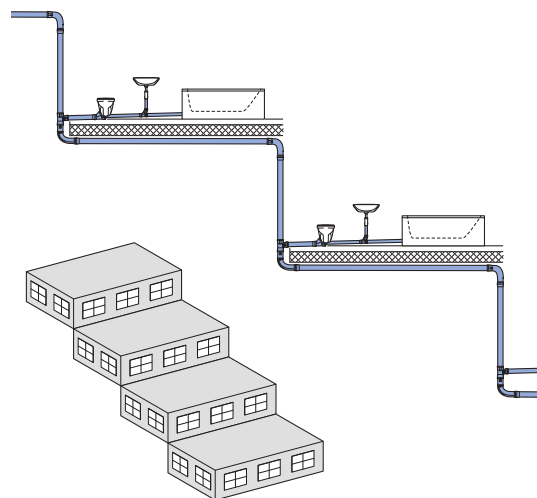
Bilde 2: Konvensjonelt avløp i over 10 m høye bygninger med ekstra sekundærluftledning



Bilde 3: Avløp i over 10 m høye bygninger med Geberit Silent-Pro SuperTube uten sekundærluftledning



Bilde 4: Konvensjonelt avløp i terrassehus med direkte sideventilasjon



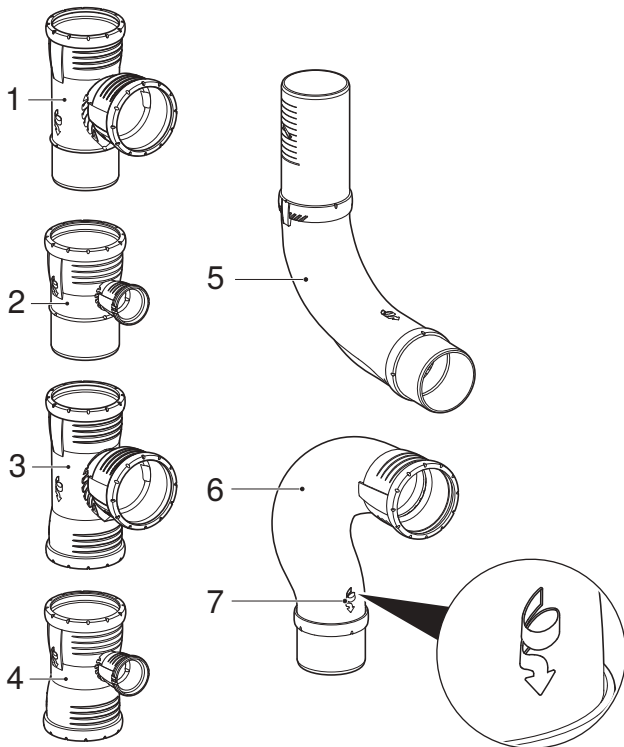
Bilde 5: Avløp i terrassehus med Geberit Silent-Pro SuperTube (uten sideventilasjon)

Der Geberit Silent-Pro Carve grenrør er utstyrt med Geberit SuperTube-teknologien. For overganger kan det også brukes Geberit Silent-Pro BottomTurn og Geberit Silent-Pro BackFlip bend. Disse er også utstyrt med Geberit SuperTube-teknologien. Sammen utgjør de systemet Geberit Silent-Pro SuperTube.

2.2.2 Oppbygging

Oppbygging Geberit Silent-Pro SuperTube

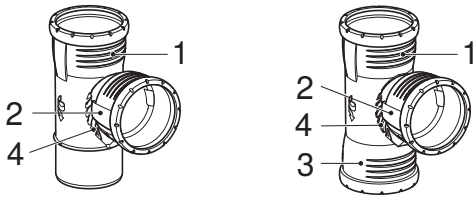
Geberit Silent-Pro SuperTube består av:



Bilde 6: Oppbygging Geberit Silent-Pro SuperTube

- 1 Geberit Silent-Pro Carve grenrør 87,5°
- 2 Geberit Silent-Pro Carve grenrør 87,5° redusert
- 3 Geberit Silent-Pro Carve grenrør 87,5° med 3 muffe for tilkobling til BottomTurn bendet
- 4 Geberit Silent-Pro Carve grenrør 87,5° redusert med 3 muffe for tilkobling til BottomTurn bendet
- 5 Geberit Silent-Pro BottomTurn bend
- 6 Geberit Silent-Pro BackFlip bend
- 7 Geberit SuperTube symbolet viser flytretningen

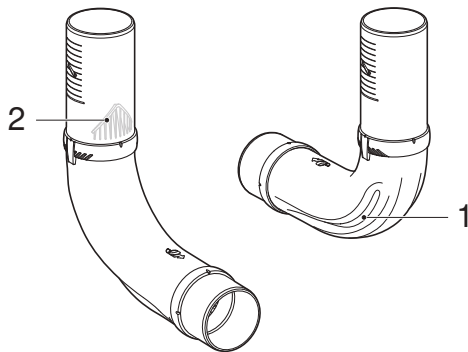
Geberit Silent-Pro Carve grenrør 87,5°



Bilde 7: Oppbygging Geberit Silent-Pro Carve grenrør

- 1 Tilkobling fallrør
- 2 Tilkobling forbindelsesrør eller samleutløpsrør i etasjen
- 3 Tilkobling for Geberit Silent-Pro BottomTurn bend
- 4 Dreiningssone

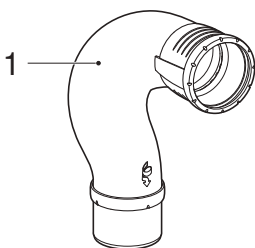
Geberit Silent-Pro BottomTurn bend



Bilde 8: Oppbygging Geberit Silent-Pro BottomTurn bend

- 1 Føringskanal
- 2 Strømningsdeler

Geberit Silent-Pro BackFlip bend



Bilde 9: Oppbygging Geberit Silent-Pro BackFlip bend

- 1 Dreiningssone

2.2.3 Bruksområder

Geberit Silent-Pro SuperTube brukes til økonomisk og plassbesparende utforming av fallrør i bygninger med en høyde på over 10 m.

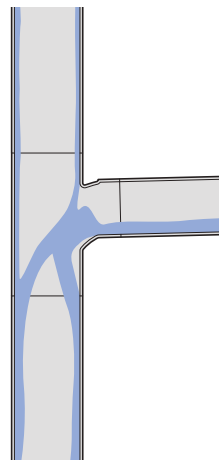
Geberit Silent-Pro BottomTurn bend og Geberit Silent-Pro BackFlip bend kan kun brukes i kombinasjon med Geberit Silent-Pro Carve grenrør i avløpssystem Geberit Silent-Pro.

2.2.4 Funksjon

Tilkoblingszone: Innføring av avløpsvann i fallrøret

Den hydrauliske trykkutligningen i et fallrørsystem er en svært kompleks affære. Hvert fallrørkonsept utmerker seg med individuelle egenskaper. Kapasiteten i fallrør- og ventilasjonssystemet er avhengig av rørdelens gjennomstrømningskapasitet og atferd ved samtidig belastning, samt av grenrørkonfigurasjonen og bygningens avløpskonsept. For å kunne garantere luktsperre i vannlåsene må over- og undertrykk i et avløpssystem begrenses.

I konvensjonelle hovedlufterledning kan det dannes et svært høyt undertrykk. Undertrykket oppstår som en følge av ugunstig strømningsatferd mellom fallrør og tilkoblingsledning. Denne ugunstige strømningsatferden fører til en hydraulisk blokkering som hindrer luftsirkulasjon i fallrøret.

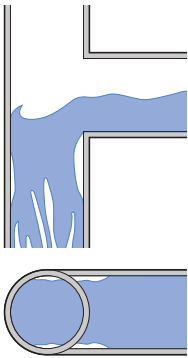


Bilde 10: Konvensjonell hovedlufterledning

Grenrørs hydrauliske atferd

Grenrør 87,5°

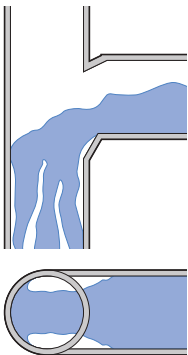
Et grenrør 87,5° fører til en hydraulisk blokkering i fallrøret som hindrer luftstrømmen i fallrøret. Dermed oppstår det et undertrykk i fallrøret nedenfor koblingspunktet for tilkoblingsledningen. Følgen er en redusert belastningsevne i fallrøret.



Bilde 11: Strømningsforhold i et grenrør 87,5° i fallrøret

Bendgren 87,5°

I et bendgren 87,5° fører en avrunding til at avløpsvannet som renner ned, akselereres like før det kommer inn i fallrøret. Den hydrauliske tettingen forårsaket av avløpsvannet er ubetydelig, da det oppstår luftbroer på begge sider av fallrøret. På tross av at grenrør og volumstrøm har like diametere, muliggjøres en luftsirkulasjon i fallrøret.

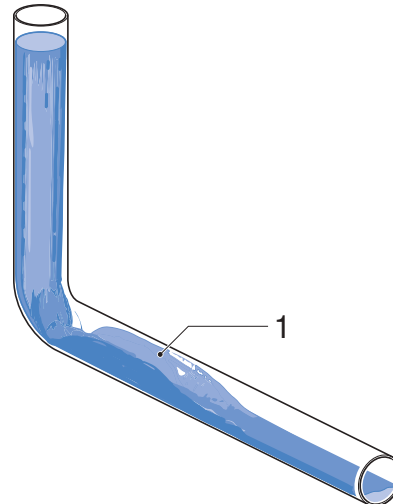


Bilde 12: Strømningsforhold i et bendgren 87,5° i fallrøret

Overgang til horisontale rørstrekk

Ved overgang til et horisontalt rørstrekk foregår et skifte i bendet fra ringstrømning (vertikalt rørstrekk) til sjiktstrømning (horisontalt rørstrekk). Kritiske overtrykk i avløpssystemet forårsakes hovedsakelig av overganger til horisontale rørstrekk. Geometrien til bendet som tas i bruk, har stor innvirkning på hvor kraftig overtrykket utvikler seg.

Utføres overgangen med et 90° bend, fører den plutselige overgangen til at vannet demmes opp i bendet og bremses kraftig opp. Det oppstår turbulenser, og vannet som renner, svinger seg oppover på siden etter overgangen. I en slik situasjon trenger vannet ekstra plass i rørsystemet, og fortrenger luften som strømmer der. Den fortrengte luften kan dermed forårsake til kritiske overtrykk i rørsystemet, som igjen kan føre til at vannlåsene blåses ut.



Bilde 13: Strømningsatferd i et 90° bend

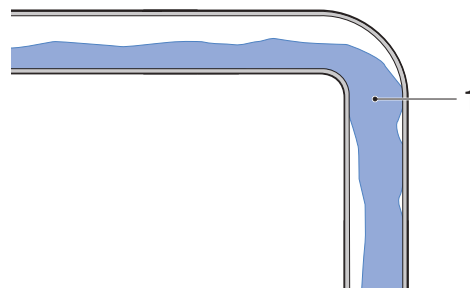
- 1 Avløpsvann svinges oppover på siden etter overgangen

Av denne grunn anbefaler standarder å ikke utføre overganger med ett 90° bend, men med to 45° bend. To 45° bend fører til en mindre plutselig overgang og reduserer dermed oppdemmingseffekten.

Overgang til vertikale rørstrekk

I motsetning til overgang til horisontale rørstrekk kan det oppstå et kritisk undertrykk ved overgang fra horisontale til vertikale rørstrekk.

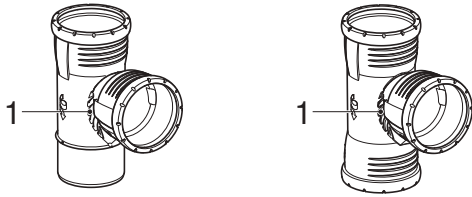
Årsaken til at det oppstår et undertrykk, er at det under avløpsvannets overgang fra et horisontalt til et vertikalt rørstrekk kan oppstå en hydraulisk tetting i bendet og forhindre at luft kan strømme med. Dermed oppstår det et undertrykk i det vertikale rørstrekket (fallrør), og dette reduserer effekten i avløpssystemet.



Bilde 14: Hydraulisk tetting ved overgang fra horisontal til vertikal retning

- 1 Hydraulisk tetting

Geberit Silent-Pro Carve grenrør

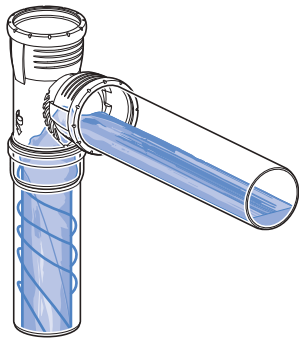


Bilde 15: Elementer fra Geberit SuperTube teknologien i Geberit Silent-Pro Carve grenrør

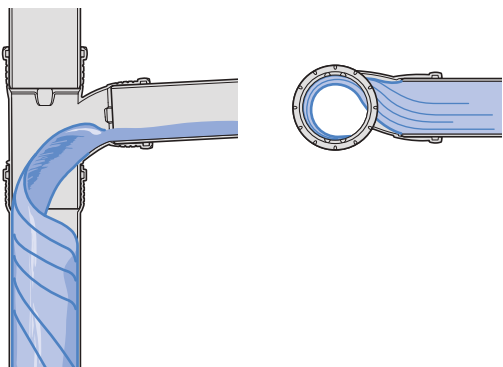
1 Drainingszone

Der Geberit Silent-Pro Carve grenrør reduserer den hydrauliske tettingen i fallrøret. Ved at avløpsvannet som strømmer til, føres tangentielt inn i fallrøret, blir det mer plass for luftstrømmen til å strømme nedover. Resultatet er at trykksvingningene i systemet reduseres.

Drainingssonen setter vannet i en rotasjonsbevegelse som får vannet til å strømme langs rørveggen. Den gjennomgående luftsøylen opprettholdes. Denne effekten øker avløpskapasiteten til Geberit Silent-Pro Carve grenrøret med ca. 15 % sammenlignet med bendgrenen 87,5°.

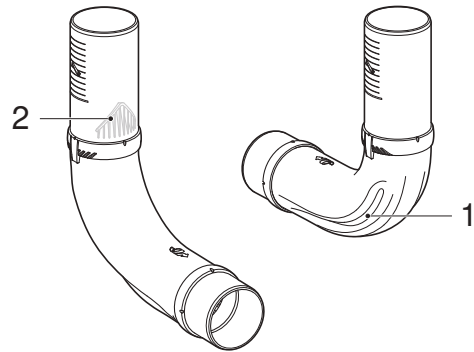


Bilde 16: Strømningsatferd i Geberit Silent-Pro Carve grenrør



Bilde 17: Funksjon Geberit Silent-Pro Carve grenrør

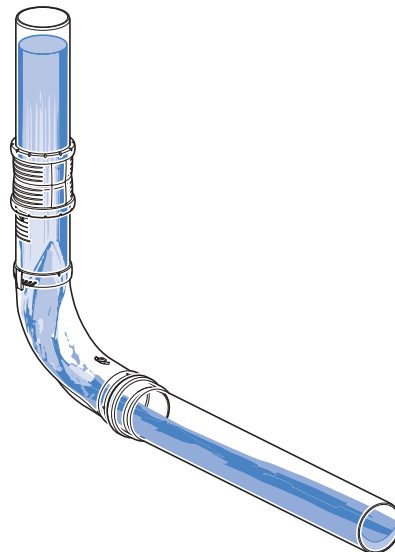
Geberit Silent-Pro BottomTurn bend



Bilde 18: Elementer fra Geberit SuperTube teknologien i Geberit Silent-Pro BottomTurn bend

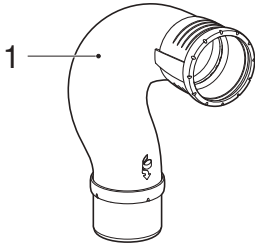
- 1 Føringskanal
- 2 Strømningsdelere

Geberit Silent-Pro BottomTurn bendet med sin strømningsoptimaliserte geometri sikrer at luftsøylen i fallrøret ikke brytes. Grunnet en optimalisert overføring fra ringstrømningen til sjiktstrømningen, unngås kritiske overtrykk i avløpssystemet. Strømningsdeleren styrer avløpsvannet til utsiden av bended, der føringskanalen målrettet lar strømmingen strømme i det horisontale rørsystemet uten at avløpsvannet svinges oppover på siden. Dermed minimeres energitapet i overgangen, og impulsen fra fallrøret utnyttes optimalt.



Bilde 19: Strømningsatferd i Geberit Silent-Pro BottomTurn bend

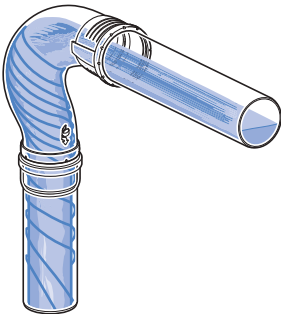
Geberit Silent-Pro BackFlip bend



Bilde 20: Elementer fra Geberit SuperTube teknologien i Geberit Silent-Pro BackFlip bend

1 Dreiningssone

Geberit Silent-Pro BackFlip bendedet overfører sjiktstrømningen til en ringstrømning uten at det oppstår en hydraulisk blokkering. Dermed unngås kritiske undertrykk i avløpssystemet.



Bilde 21: Strømningsatferd i Geberit Silent-Pro BackFlip bend

2.2.5 Tekniske data

Belastningsevnen til Geberit Silent-Pro Carve grenrør sammenlignet med konvensjonelle fallrør-utførelser

Fallrør med Geberit Silent-Pro Carve grenrør har høyere belastningsevne enn konvensjonelle fallrør med hovedventilasjon i samme dimensjon. Tabellen nedenfor viser maks. spillvannutslippet Q_{ww} i [l/s] fra Geberit Silent-Pro Carve grenrør og konvensjonelle fallrør-utførelser i sammenligning.

DN	Q_{ww} [l/s]		
	Geberit Silent-Pro grenrør	Geberit Silent-Pro bendgren	Geberit Silent-Pro Carve grenrør
90 ¹⁾	2,7	3,5	4,0
100	4,0	5,2	6,0

1) Min. nominell diameter for avløpskobling av toaletter

2.2.6 Normer og kontroller

Standarder

Da Geberit Silent-Pro **Carve** grenrøret er et spesialformstykke, er det ennå ikke inkludert i alle nasjonale standarder.

Alle rør og tilkoblinger på et fallrør med Geberit Silent-Pro Carve grenrør er underlagt bestemmelsene i de standarder som gjelder på det enkelte brukssted. Avløpssystemet skal derfor monteres i overensstemmelse med disse bestemmelsene. For selve fallrøret og overgangen fra fallrøret til fordelingsrøret angir Geberit tekniske parametere som skal overholdes.

Formstykkene Geberit Silent-Pro Carve grenrør, Geberit Silent-Pro BottomTurn bend og Geberit Silent-Pro BackFlip bend er utstyrt med den nye Geberit Silent-Pro SuperTube-teknologien. Da det dreier seg om et nytt, innovativt system, samsvarer det ikke med lokale standarder eller EN 12056-2:2001-01.

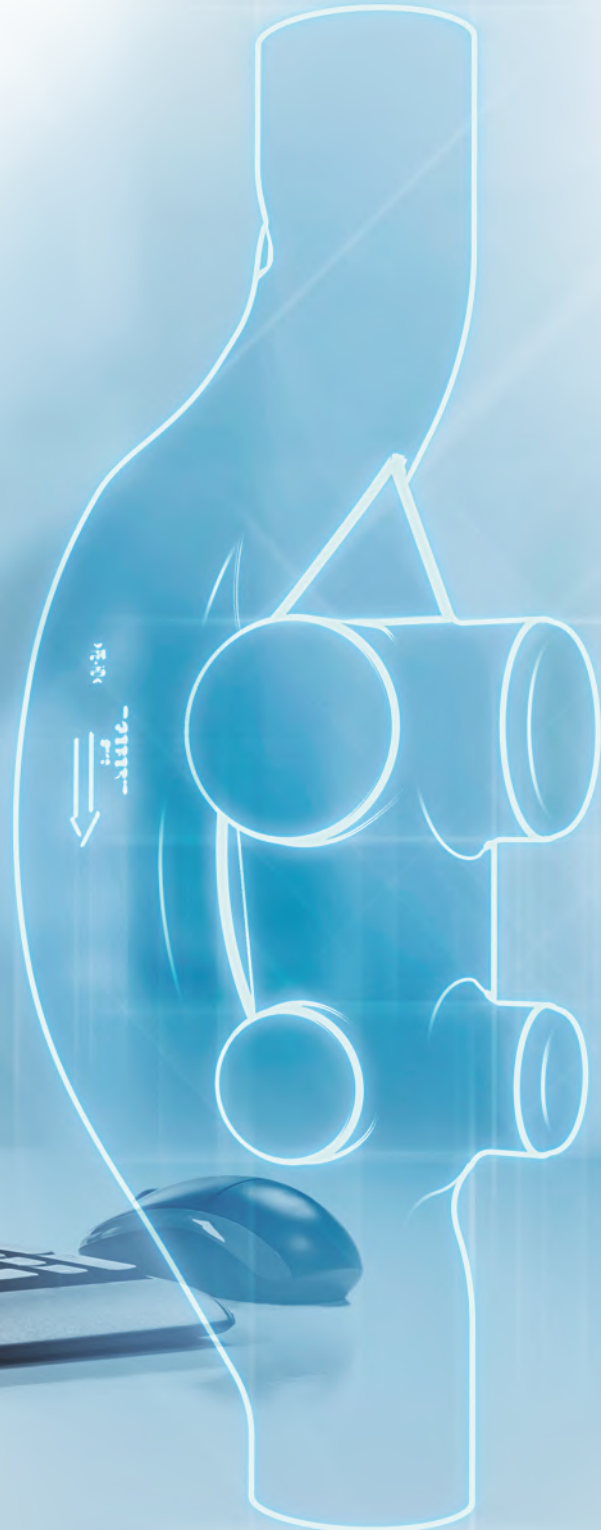
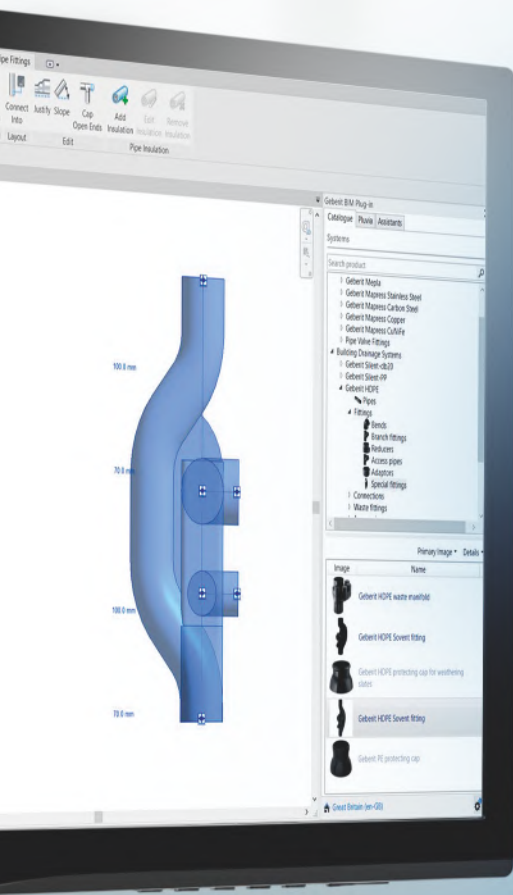
Tester

Geberit Silent-Pro SuperTube er testet av TÜV Rheinland LGA Products mot konvensjonelle avløpssystemer iht. EN 12056-2:2001-01.

Den hydrauliske ytelsen og funksjonen til formstykker med Geberit Silent-Pro SuperTube-teknologi er bekreftet i en testrapport fra TÜV Rheinland LGA Products. TÜV Rheinland LGA Products er en uavhengig, internasjonalt anerkjent testorganisasjon med hovedkontor i Nürnberg, Tyskland.

KAPITTEL TRE

PRAKSIS



3.1 PLANLEGGINGSREGLER IHT. GEBERIT OG EN 12056-2:2001-01

3.1.1 Grunnleggende regler

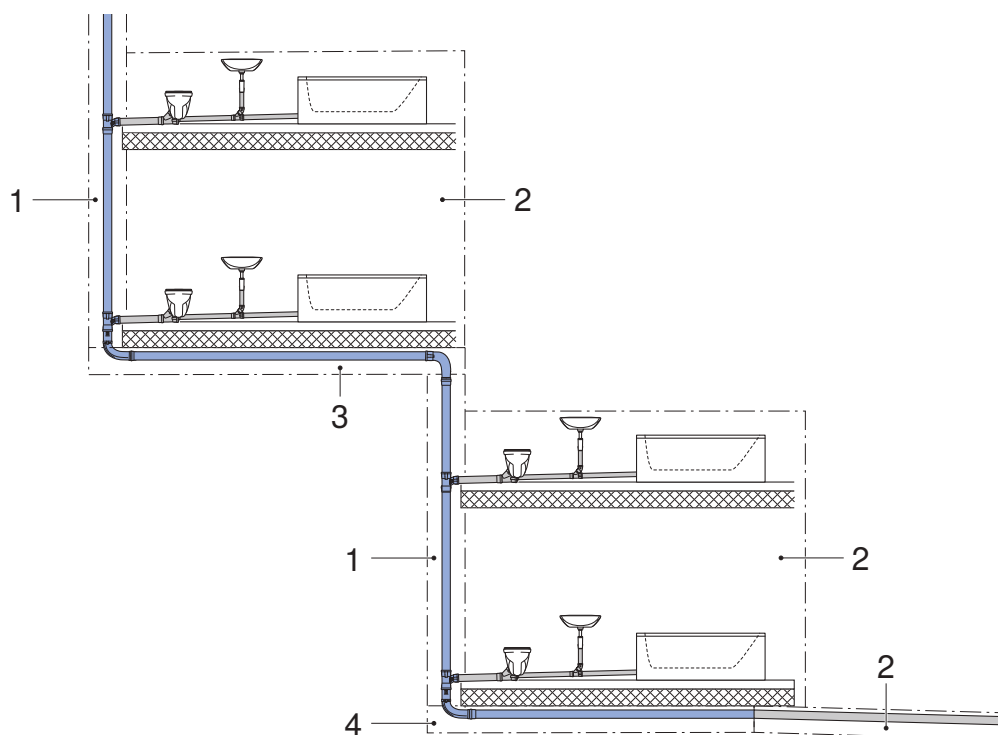
For planlegging av avløpsledninger med Geberit Silent-Pro Carve grenrør må det i tillegg til de allment gjeldende reglene for planlegging av avløpsledninger tas hensyn til følgende punkter:

- Geberit Silent-Pro **Carve** grenrør skal planlegges der det hittil har vært planlagt bøndgrener eller grenrør i fallrør.
- Ved overgangen fra fallrøret i et horisontalt fordelingsrør, eller ved utførelse av en retningsendring, må det tas hensyn til de relevante planleggingsreglene for Geberit Silent-Pro SuperTube.

3.1.2 Oversikt over rørledningsområder og regler

Rørledningsområder og regler for Geberit Silent-Pro SuperTube

Følgende grafiske fremstilling viser en oversikt over rørledningsområdene i en avløpsledning med Geberit Silent-Pro SuperTube og reglene som må overholdes for disse rørledningsområdene.



Bilde 22: Avløpsledning med Geberit Silent-Pro SuperTube: Rørledningsområder og regler

- 1 Fallrør: Planlegging iht. reglene for Geberit Silent-Pro Carve grenrør
- 2 Tilkoblingsledninger, fordelingsrør: Planlegging iht. lokal standard eller EN 12056-2:2001-01
- 3 Retningsendring: Planlegging iht. reglene for Geberit Silent-Pro SuperTube
- 4 Overgang til fordelingsrøret: Planlegging iht. reglene for Geberit Silent-Pro SuperTube

3.1.3 Fallrør

Belastning på et fallrør med Geberit Silent-Pro Carve grenrør

Et av de første skrittene under planlegging av et fallrør med Geberit Silent-Pro Carve grenrør består i å fastsette mengden avløpsvann. Til dette formål må det tas hensyn til alle apparatenes DU-er, og de må inkluderes i utformingen av fallrøret med Geberit Silent-Pro Carve grenrør.

For fallrør med Geberit Silent-Pro Carve grenrør d90 er en maks. gjennomstrømning på 4 l/s tillatt, for fallrør med Geberit Silent-Pro Carve grenrør d110 er 6 l/s tillatt. Fallrøret med hovedventilasjonen må utformes komplett med d90 eller d110.

Tabell 6: Maks. avløpsutslipp fra fallrør med Geberit Silent-Pro Carve grenrør

Produkt	Maks. avløpsutslipp [l/s]	Maks. belastning [DU] (K = 0,5)	Rørdimensjon med hovedventilasjon over taket	
			DN	d [mm]
Geberit Silent-Pro Carve grenrør d90	4	64	90	90
Geberit Silent-Pro Carve grenrør d110	6	144	100	110

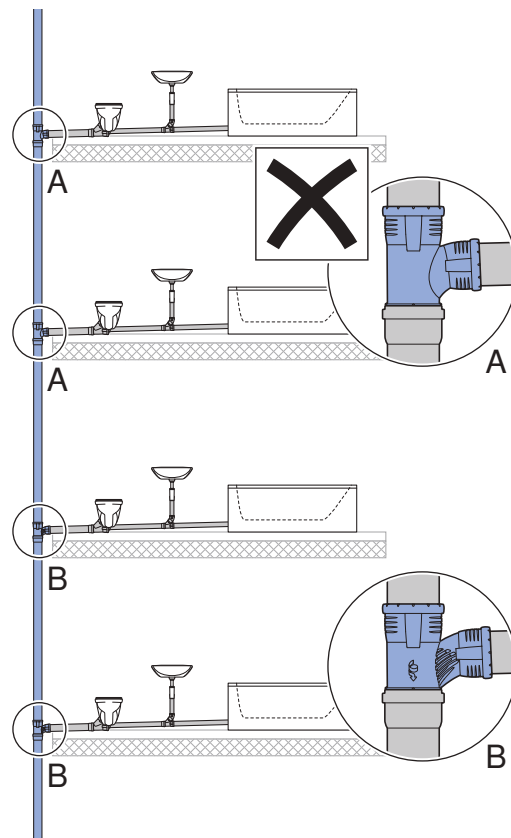
Planlegging av Geberit Silent-Pro Carve grenrør i fallrøret

For hver etasje som kobles til fallrøret, skal det planlegges 1 Geberit Silent-Pro Carve grenrør.

Kombinasjoner av formstykker

I ett fallrør skal det kun monteres Geberit Silent-Pro Carve grenrør av samme dimensjon. Alle tilkoblingsledninger skal kobles til fallrøret med Geberit Silent-Pro Carve grenrør.

Kombinasjoner av Geberit Silent-Pro Carve grenrør og vanlige Geberit Silent-Pro grenrør som hjørnegrenrør, bendgrener, sjaktbendgrener etc. er ikke tillatt.

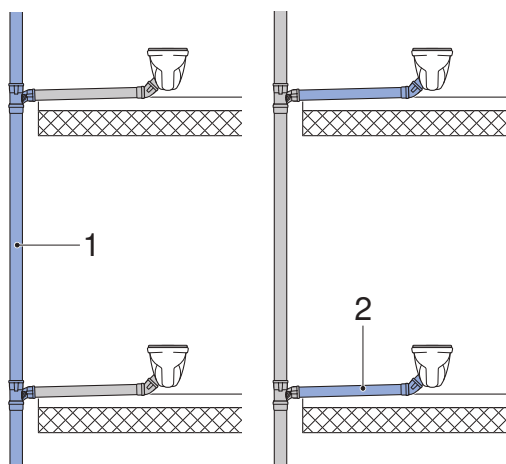


Bilde 23: Ikke tillatt: Kombinasjoner av Geberit Silent-Pro Carve grenrør med vanlige grenrør i et fallrør

3.1.4 Tilkoblingsledninger

Tilkoblingsledningenes utførelse

Tilkoblingsledningene skal utføres i henhold til gjeldende lokale standarder og forskrifter eller i samsvar med EN 12056-2:2001-01. Disse foreskriver både diameter og maks. lengde for tilkoblingsledningen.

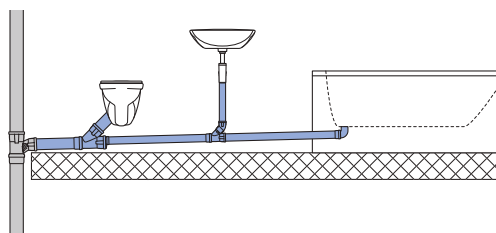


Bilde 24: Reguleringsområde tilkoblingsledninger i avgrensning til fallrøret

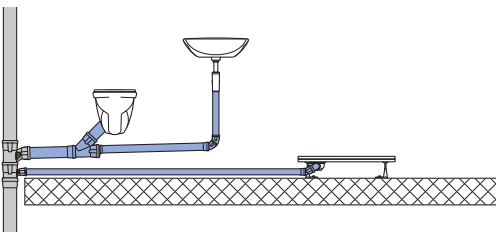
- 1 Fallrør: Planlegging iht. reglene for Geberit Silent-Pro Carve grenrør
- 2 Tilkoblingsledning: Planlegging iht. lokal standard eller i samsvar med EN 12056-2:2001-01

Mulige tilkoblingsledningsutførelser

Utførelse av tilkoblingsledninger til Geberit Silent-Pro Carve grenrør i samme rom over etasjeskilleren:

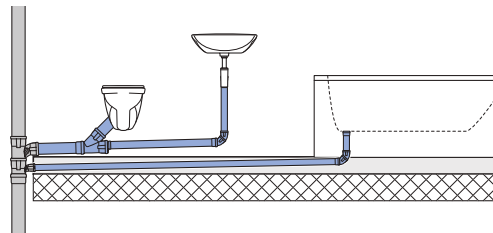


Bilde 25: Utførelse med samleutløpsrør



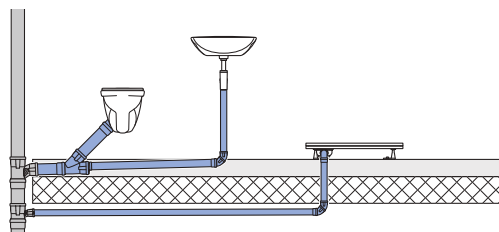
Bilde 26: Utførelse med samleutløpsrør og forbindelsesrør

Utførelser av tilkoblingsledninger til Geberit Silent-Pro Carve grenrør i samme rom, delvis i underlagsgulvet:



Bilde 27: Utførelse i forbindelsesrør i underlagsgulvet og samleutløpsrør over underlagsgulvet

Utførelse av tilkoblingsledninger til Geberit Silent-Pro Carve grenrør i samme rom under etasjeskilleren:

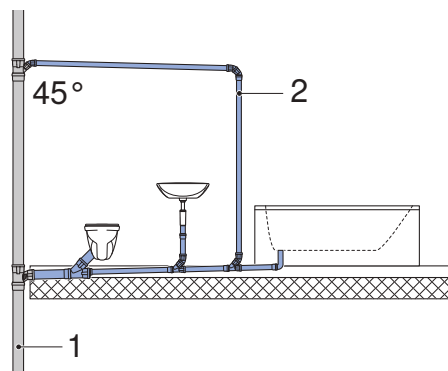


Bilde 28: Utførelse med samleutløpsrør i underlagsgulvet og forbindelsesrør og under etasjeskilleren

Ventilasjon av tilkoblingsledninger

Maks. lengde på ventilerte tilkoblingsledninger og utformingen av lufteredningen er spesifisert i gjeldende lokale standarder og forskrifter, og må følges.

Som vist på neste bilde kan avlastningsledninger kobles direkte til fallrøret med Geberit Silent-Pro Carve grenrør 45°.



Bilde 29: Koble en avlastningsledning til fallrøret

- 1 Fallrør iht. reglene for Geberit Silent-Pro Carve grenrør
- 2 Tilkoblings- og avlastningsledning iht. lokal standard eller i overensstemmelse med EN 12056-2:2001-01

3.1.5 Oversikt over retningsending

Planlegging og utførelse av en retningsending i fallrør med Geberit Silent-Pro Carve grener avhenger av følgende parametere:

- Lengde på retningsendingen
- Tilkoblingsledninger etter retningsending
- Gjennomstrømning i fallrøret

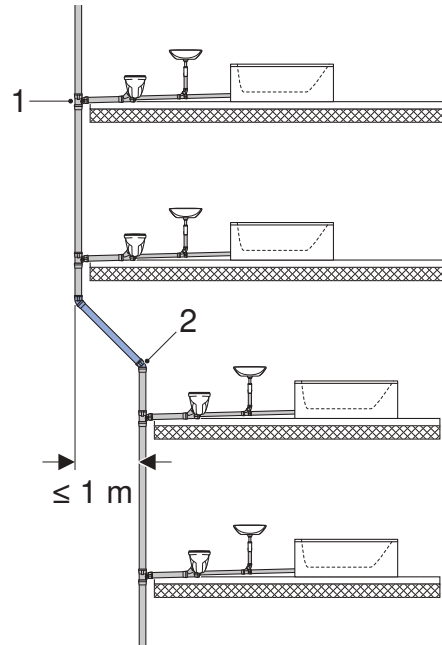
På grunnlag av disse parametrene oppstår installasjonssituasjoner der det må tas hensyn til ulike planleggingsregler med hensyn til retningsendringen:

Tabell 7: Installasjonssituasjon retningsending i fallrør med Geberit Silent-Pro Carve grenrør

Lengde på retningsending [m]	Installasjonssituasjon	Utførelse
≤ 1		opptil 1 m ▶ side 23
d90: 1–4 d110: 1–6		1–4 m el. 1–6 m ▶ side 23
d90: ≥ 4 d110: ≥ 6		over 4 m el. over 6 m ▶ side 24

3.1.6 Retningsending opptil 1 m

En retningsending kan planlegges med en forskyvning på opptil 1 m uten videre tiltak. Overgangene skal utføres med bånd på maks. 45°. Jo mindre vinkel, desto bedre akustikk.

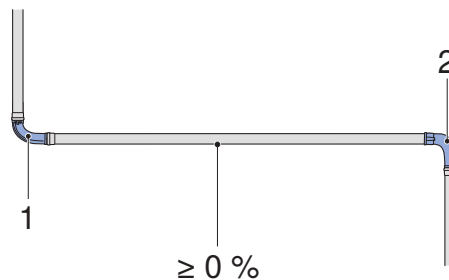


Bilde 30: Utførelse av en retningsending med en forskyvning på opptil 1 m

- 1 Geberit Silent-Pro Carve grenrør
- 2 Geberit Silent-Pro bend (≤ 45°)

3.1.7 Retningsending 1–4 m (d90) el. 1–6 m (d110)

Ved en gjennomstrømning på 4 l/s i d90 mm el. 6 l/s i d110 mm (ved ≥ 0 % fall), skal retningsendingen utføres som vist på neste bilde. Horisontale retningsendinger er ikke tillatt.



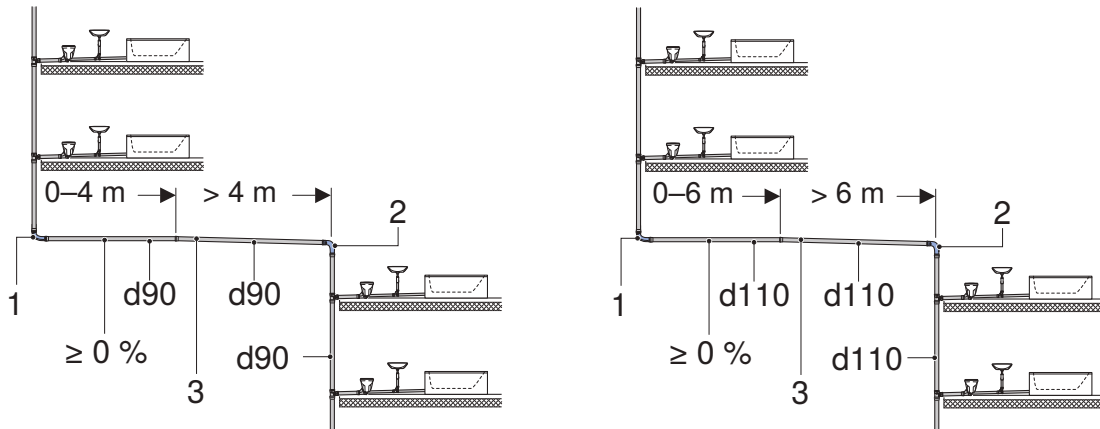
Bilde 31: Utførelse retningsending 1–4 m (d90) el 1–6 m (d110) i en retningsending med Geberit Silent-Pro SuperTube

- 1 Geberit Silent-Pro BottomTurn bend
- 2 Geberit Silent-Pro BackFlip bend

3.1.8 Retningsendring over 4 m (d90) el. over 6 m (d110)

Med tilkobling etter endring

Hvis det i henhold til lokal standard eller EN 12056-2:2001-01 er mulig med en rørdimensjon d90 eller d110 for endringsledningen ≥ 4 m el. ≥ 6 m, utføres endringen på følgende måte:



Bilde 32: Utførelse av retningsendring over 4 m (d90) el. 6 m (d110) i et fallrør med Geberit Silent-Pro SuperTube, med tilkoblingsledning iht. retningsendring

- 1 Geberit Silent-Pro BottomTurn bend
- 2 Geberit Silent-Pro BackFlip bend
- 3 Fall iht. lokal standard eller EN 12056-2:2001-01

Hvis d90 ikke er mulig for endringsledning ≥ 4 m:

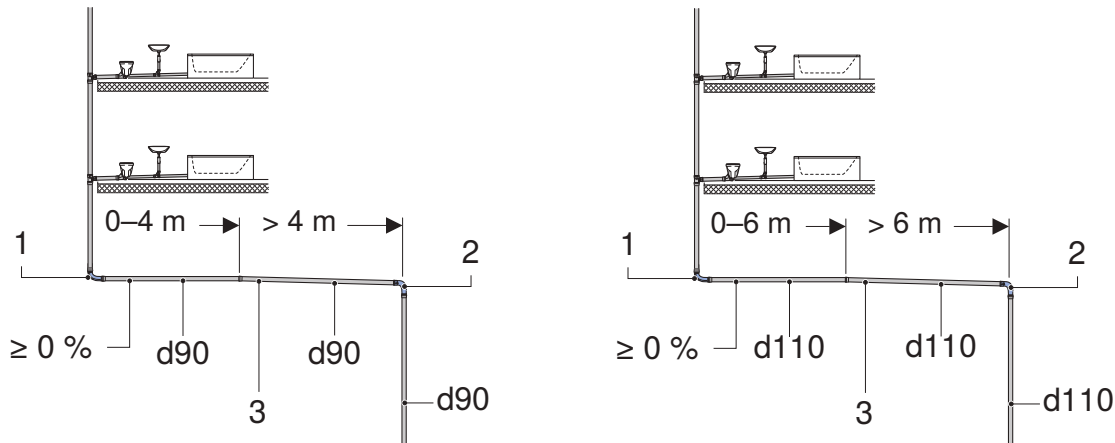
- Bruk d110 i stedet for d90.

Hvis d110 ikke er mulig for endringsledning ≥ 6 m:

- Del opp fallrøret i 2 fallrør med Geberit Silent-Pro SuperTube.

Uten tilkobling etter endring

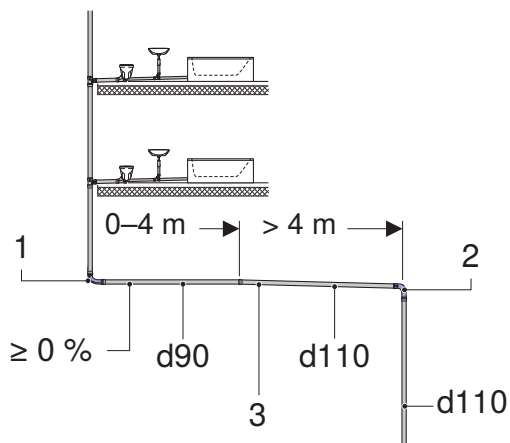
Hvis det i henhold til lokal standard eller EN 12056-2:2001-01 er mulig med en rørsystemdimensjon d90 eller d110 for endringsledningen ≥ 4 m el. ≥ 6 m, utføres endringen på følgende måte:



Bilde 33: Utførelse av retningsendring over 4 m (d90) el. 6 m (d110) i et fallrør med Geberit Silent-Pro SuperTube uten tilkoblingsledning etter retningsendring

- 1 Geberit Silent-Pro BottomTurn bend
- 2 Geberit Silent-Pro BackFlip bend
- 3 Fall iht. lokal standard eller EN 12056-2:2001-01

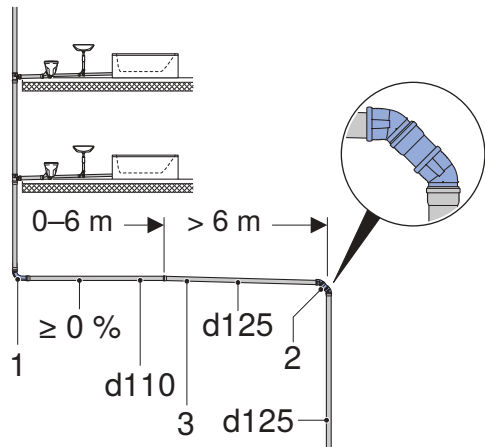
Hvis det finnes et Geberit Silent-Pro SuperTube d90.system og det iht. lokal standard eller EN 12056-2:2001-01 er mulig med en rørsystemdimensjon d110 for endringsledningen ≥ 4 m, utføres endringen på følgende måte:



Bilde 34: Utførelse av retningsendring d110 over 4 m i et fallrør med Geberit Silent-Pro SuperTube d90 uten tilkoblingsledning etter retningsendring

- 1 Geberit Silent-Pro BottomTurn bend
- 2 Geberit Silent-Pro BackFlip bend
- 3 Fall iht. lokal standard eller EN 12056-2:2001-01

Hvis det i henhold til lokal standard eller EN 12056-2:2001-01 er mulig med en rørsystemdimensjon d125 for endringsledning ≥ 6 m, utføres endringen på følgende måte:



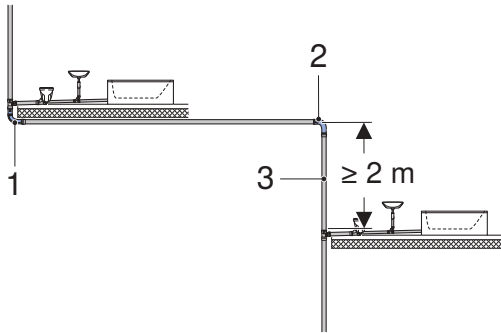
Bilde 35: Utførelse av retningsendring d125 over 6 m i et fallrør med Geberit Silent-Pro SuperTube d110 uten tilkoblingsledning etter retningsendring

- 1 Geberit Silent-Pro BottomTurn bend
- 2 2 x 45°-bender med mellomstykke på 250 mm
- 3 Fall iht. lokal standard eller EN 12056-2:2001-01

3.1.9 Tilkoblingsfrie soner

Etter en overgang må de tilkoblingsfrie sonene overholdes i henhold til følgende bilder:

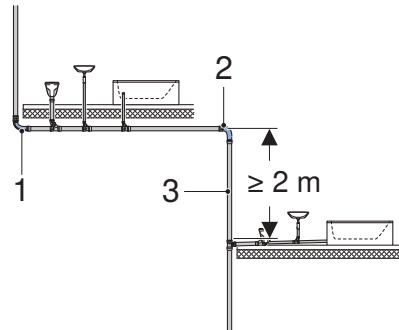
Utførelse uten tilkoblinger i retningsendringen:



Bilde 36: Tilkoblingsfrie sone Geberit Silent-Pro SuperTube ved en retningsendring uten tilkoblinger i retningsendringen

- 1 Geberit Silent-Pro BottomTurn bend
- 2 Geberit Silent-Pro BackFlip bend
- 3 Tilkoblingsfrie sone: Overkant på Geberit Silent-Pro Carve grenrør til rørakse

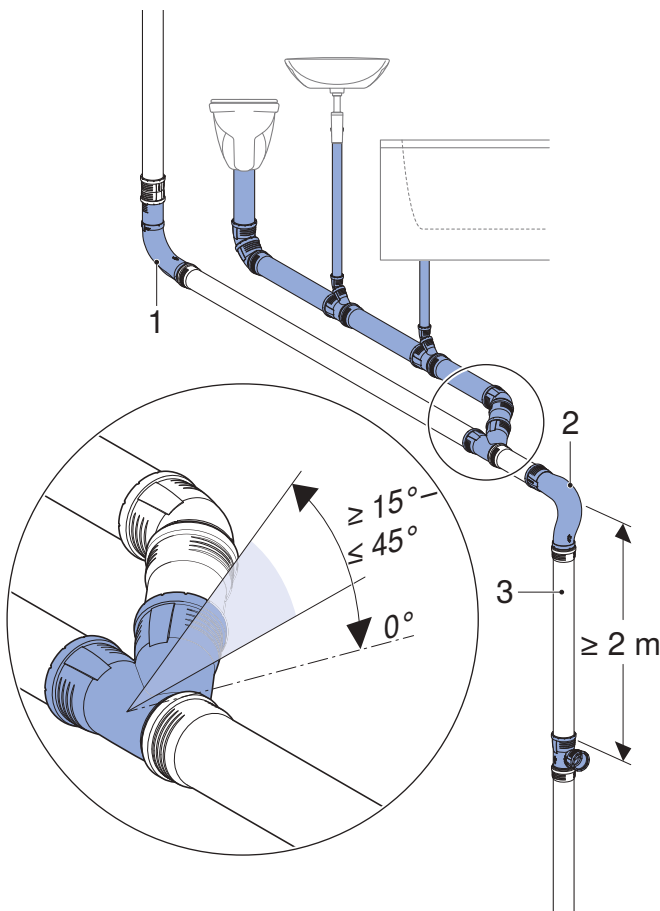
Utførelse med tilkoblinger i retningsendringen:



Bilde 37: Tilkoblingsfrie sone Geberit Silent-Pro SuperTube ved en retningsendring med tilkoblinger i retningsendringen

- 1 Geberit Silent-Pro BottomTurn bend
- 2 Geberit Silent-Pro BackFlip bend
- 3 Tilkoblingsfrie sone: Overkant på Geberit Silent-Pro Carve grenrør til rørakse

Utførelse med et samleutløpsrør i retningsendringen:

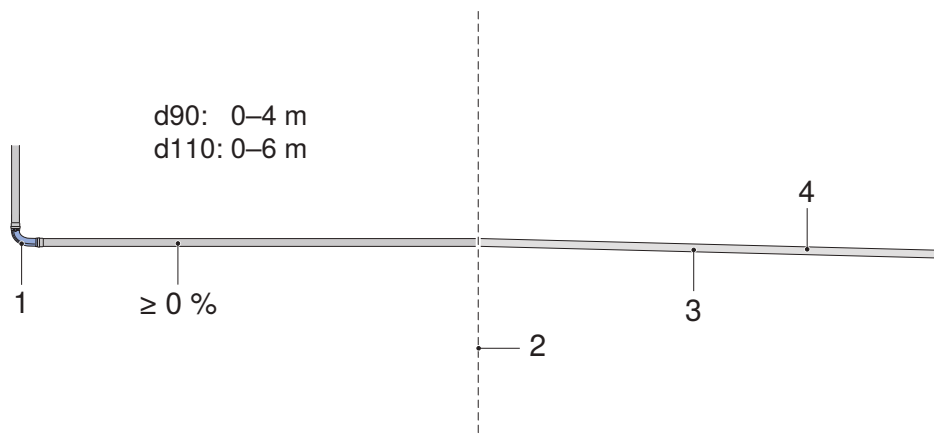


Bilde 38: Tilkoblingsfrie sone Geberit Silent-Pro SuperTube ved en retningsendring med et samleutløpsrør i retningsendringen

- 1 Geberit Silent-Pro BottomTurn bend
- 2 Geberit Silent-Pro BackFlip bend
- 3 Tilkoblingsfrie sone: Overkant på Geberit Silent-Pro Carve grenrør til senter rørakse

3.1.10 Overgang til fordelingsrøret

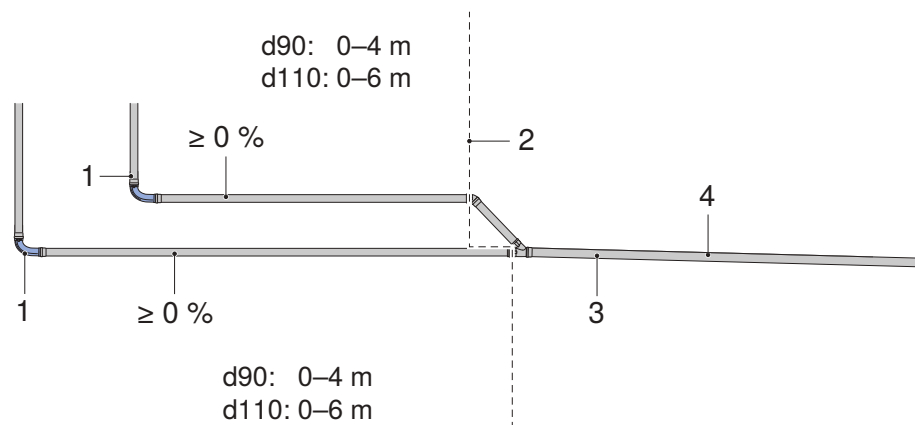
Ved overgangen fra et fallrør med Geberit Silent-Pro SuperTube til fordelingsrøret må det planlegges 1 Geberit Silent-Pro BottomTurn bend. Tilkoblingsledningen (maks. 4 m for d90 el. 6 m for d110) skal utformes uten overgang frem til systemgrensen.



Bilde 39: Overgang fra et fallrør med Geberit Silent-Pro SuperTube til fordelingsrøret

- 1 Geberit Silent-Pro BottomTurn bend
- 2 Systemgrense
- 3 Fall iht. lokal standard eller EN 12056-2:2001-01
- 4 Dimensjonering iht. lokal standard eller EN 12056-2:2001-01

Føyes flere fallrør med Geberit Silent-Pro SuperTube sammen til et fordelingsrør, må det planlegges 1 Geberit Silent-Pro BottomTurn bend på enden av hvert fallrør. Tilkoblingsledningen (maks. 4 m for d90 el. 6 m for d110) skal utformes uten overgang frem til systemgrensen.



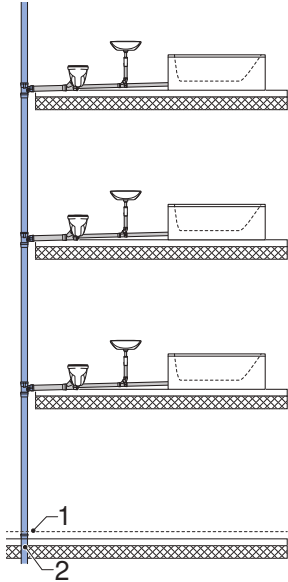
Bilde 40: Sammenføyning av flere fallrør med Geberit Silent-Pro SuperTube til fordelingsrøret

- 1 Geberit Silent-Pro BottomTurn bend
- 2 Systemgrense
- 3 Fall iht. lokal standard eller EN 12056-2:2001-01
- 4 Dimensjonering iht. lokal standard eller EN 12056-2:2001-01

3.1.11 Tilkobling fallrør direkte i bunnledning

For fallrør som ender direkte i bunnledningen, kan Geberit Silent-Pro BottomTurn bender ikke brukes, da dette ikke er tillatt.

De normative installasjonsforskriftene iht. DIN 1986-100, EN 12065-2 skal overholdes.



Bilde 41: Tilkoblingsfri sone for systemgrensen til bunnledningen

- 1 Systemgrense overgang Silent-Pro SuperTube i bunnledning med tilkoblingsfri sone ≥ 2 m
- 2 Bunnledningstilkobling

3.2 DIMENSJONERING

3.2.1 Grunnregler

Maks. tillatt gjennomstrømning i et fallrør med Geberit Silent-Pro Carve grenrør er:

- d90 (DN 90): 4 l/s
- d110 (DN 100): 6 l/s

Underskrider gjennomstrømningen i fallrøret maks. tillatt gjennomstrømning, kan fallrøret dimensjoneres med tilsvarende rørdiameter. Overskrider gjennomstrømningen gjennomstrømningskapasiteten, må det planlegges et videre fallrør, eller fallrør d90 dimensjoneres større.

3.3 DIMENSJONERING AV LUFTELEDNINGER

De åpne enderørene på lufteredninger som føres over tak, må ha samme tverrsnitt som lufteredningene. Åpningene skal ikke tildekkes.

3.3.1 Separat hovedventilasjon

Ved dimensjonering av en separat hovedventilasjon skal følgende regel overholdes:

- Nominell diameter for separat hovedventilasjon må tilsvare nominell diameter i fallrøret.

3.3.2 Samlet hovedventilasjon

Ved dimensjonering av en samlet hovedventilasjon skal følgende regler overholdes:

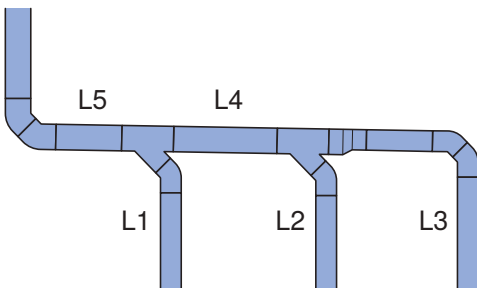
- Rørtverrsnittflaten i den samlede hovedventilasjonen skal være minst like stor som halvparten av summen av rørtverrsnittflatene i fallrøret.
- Nominell diameter for samlet hovedventilasjon må være minst en nominell diameter større enn nominell diameter for den største separate hovedventilasjonen. Samlede hovedventilasjoner i eneboliger er unntatt fra denne regelen.

3.3.3 Sammenføyning av hovedventilasjonsledninger

Hovedventilasjonsledningene føyes sammen ovenfor den høyeste tilkoblingsledningen. For å holde strømningsmotstanden så liten som mulig, må det utføres overganger med en vinkel på $\leq 45^\circ$.

3.3.4 Eksempel på dimensjonering

Følgende eksempel viser beregningen av nominell diameter for en samlet hovedventilasjon med Geberit Silent-Pro.



Gitt:

- Nominell diameter L1–L3 = DN 100
- Rørtverrsnittsflate L1–L3 = 80,1 cm²

Skal beregnes:

Nominell diameter for L4 og L5

Løsning:

Beregne nominell diameter for L4:

$$A_{L4} = (A_{L2} + A_{L3}) / 2$$

$$A_{L4} = (80,1 \text{ cm}^2 + 80,1 \text{ cm}^2) / 2$$

$$A_{L4} = 80,1 \text{ cm}^2$$

Nominell diameter L4 for enebolig = DN 100

Nominell diameter L4 for alle andre bygninger = DN 125

Beregne nominell diameter for L5:

$$A_{L5} = (A_{L1} + A_{L2} + A_{L3}) / 2$$

$$A_{L5} = (80,1 \text{ cm}^2 + 80,1 \text{ cm}^2 + 80,1 \text{ cm}^2) / 2$$

$$A_{L5} = 120,15 \text{ cm}^2$$

Nominell diameter L5 = DN 150

Resultat:

Samlet hovedventilasjon må dimensjoneres med DN 150.

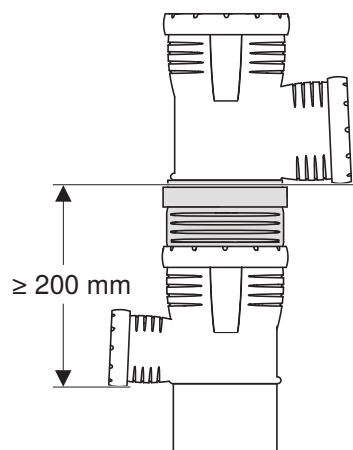
3.3.5 Tverrsnittsflater Geberit Silent-Pro rør

DN	d [mm]	A ² [cm ²]
50	50	15,2
70	75	35,7
90	90	52,0
100	110	80,1
125	125	103,9
150	160	172,0

3.4 GENERELL INFORMASJON

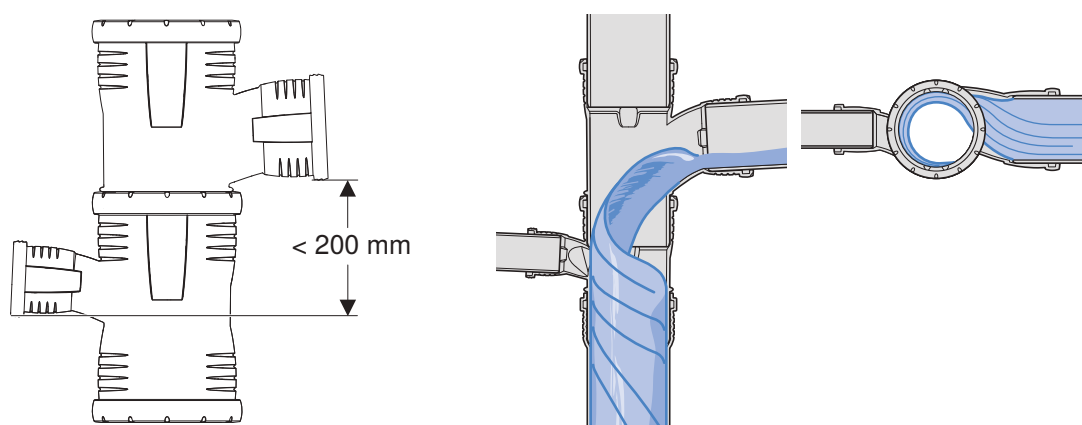
3.4.1 Eksternt innsig

DIN 1986-100 foreskriver at fra en vinkel på $> 90^\circ$ må avgreningsavstanden være minst 200 mm.



Bilde 42: Røravstand ved eksternt innsig iht. DIN 1986-100

Med Geberit Silent-Pro Carve grenrør er det ikke lenger nødvendig å ta hensyn til eksternt innsig. Geberit Silent-Pro Carve grenrør kan settes direkte på hverandre.



Bilde 43: Røravstand ved eksternt innsig med Geberit Silent-Pro Carve grenrør

3.5 REGLER FOR MONTASJE

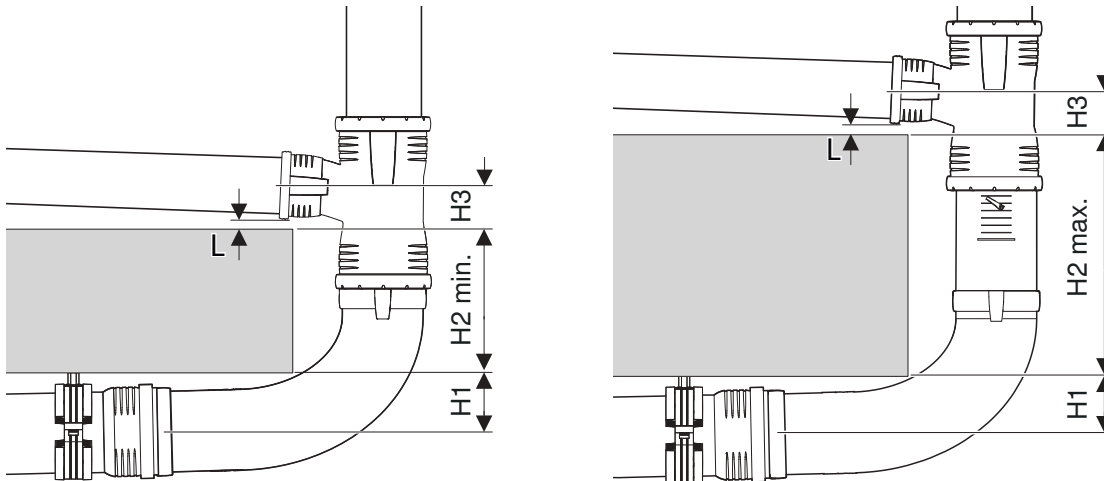
3.5.1 Grunnleggende regler

For montering av Geberit Silent-Pro Carve grenrørene gjelder prinsipielt de samme reglene som for montering av alle andre Geberit Silent-Pro formstykker.

Geberit Silent-Pro Carve grenrør skal kun monteres i flytretningen. En pil på formstykkene og bendene viser flytretningen.

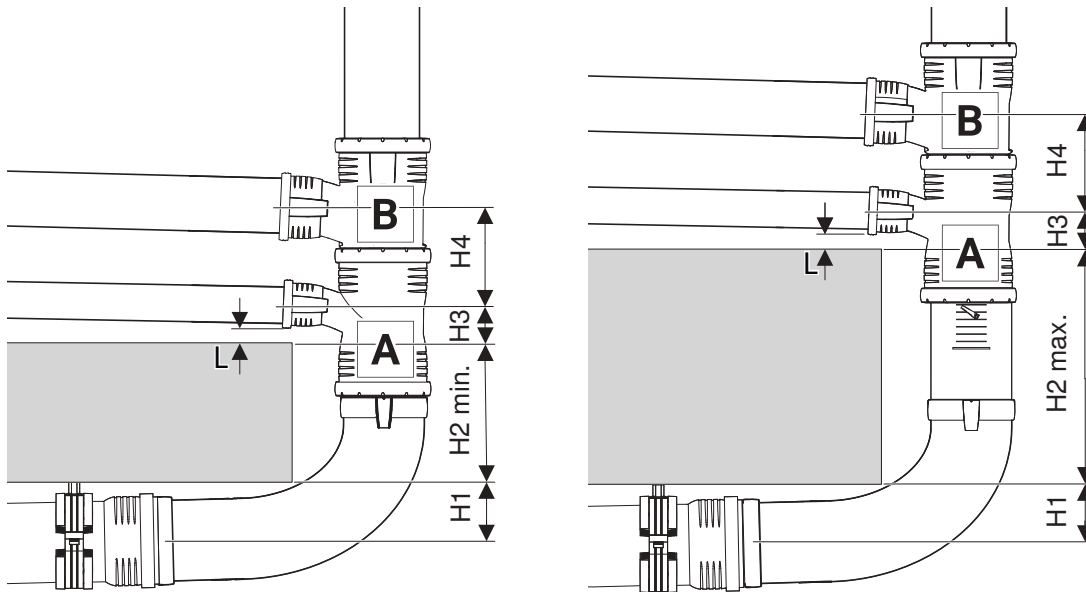
3.6 INSTALLASJONSMÅL

3.6.1 Installasjonsmål Geberit Silent-Pro BottomTurn Zone



Fallrør	Geberit Silent-Pro Carve grenrør		Geberit Silent-Pro BottomTurn	Klammer	Etasjeskillerhøyde		Høydemål	
	(3 muffe)				H1	H2 min.	H2 maks.	H3
110	110/50	393.546.14.1	393.525.14.1	82	192	316	40	10
	110/90	393.543.14.1		82	199	323	58	10
				82	199	323	58	10
				82	199	323	58	10
	110/110	393.542.14.1		82	208	332	68	10
				82	208	332	68	10
				82	208	332	68	10
				82	208	332	68	10
90	90/50	393.446.14.1	393.425.14.1	72	170	313	40	10
				72	170	313	40	10
				72	170	313	40	10
	90/90	393.442.14.1		72	177	320	58	10
				72	177	320	58	10
				72	177	320	58	10

3.6.2 Installasjonsmål Geberit Silent-Pro BottomTurn Zone

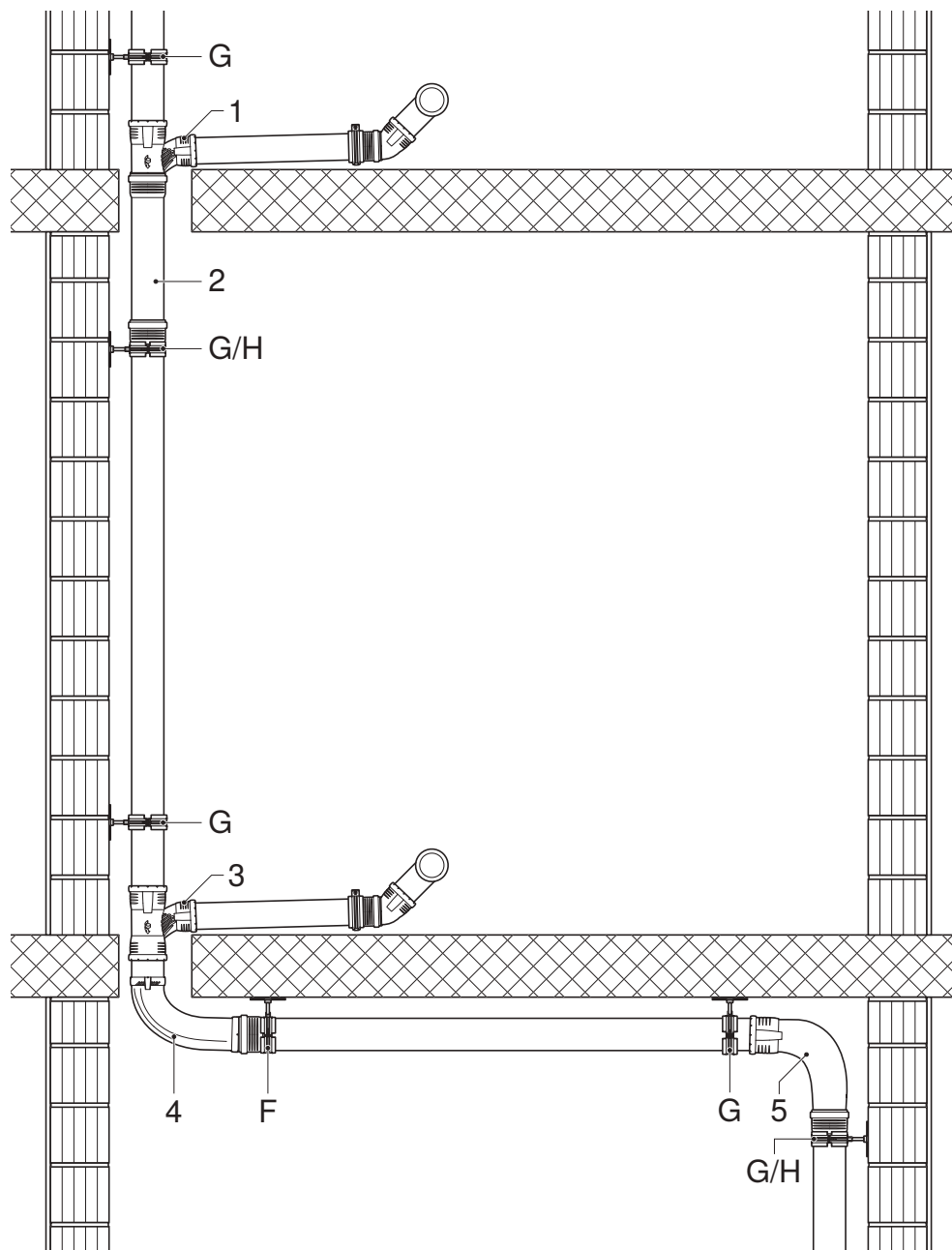


Fallrør	Geberit Silent-Pro Carve grenrør				Geberit Silent-Pro BottomTurn	Klammer	Etasjeskillerhøyde		Høydemål		
	A (3 muffler)		B (2 muffler)				H1	H2 min.	H2 maks.	H3	H4
110	110/50	393.546.14.1	110/50	393.544.14.1	393.525.14.1	82	192	316	40	129	10
			110/75	393.545.14.1		82	192	316	40	134	10
			110/90	393.541.14.1		82	192	316	40	155	10
			110/110	393.540.14.1		82	192	316	40	174	10
	110/90	393.543.14.1	110/50	393.544.14.1		82	199	323	58	157	10
			110/75	393.545.14.1		82	199	323	58	162	10
			110/90	393.541.14.1		82	199	323	58	183	10
			110/110	393.540.14.1		82	199	323	58	202	10
	110/110	393.542.14.1	110/50	393.544.14.2		82	208	332	68	167	10
			110/75	393.545.14.2		82	208	332	68	172	10
			110/90	393.541.14.2		82	208	332	68	193	10
			110/110	393.540.14.2		82	208	332	68	212	10
90	90/50	393.446.14.1	90/50	393.444.14.1	393.425.14.1	72	170	313	40	129	10
			90/75	393.445.14.1		72	170	313	40	129	10
			90/90	393.440.14.1		72	170	313	40	154	10
	90/90	393.442.14.1	90/50	393.444.14.1		72	177	320	58	144	10
			90/75	393.445.14.1		72	177	320	58	144	10
			90/90	393.440.14.1		72	177	320	58	169	10

3.7 FESTE GEBERIT SILENT-PRO SUPERTUBE

3.7.1 Overgang med Geberit Silent-Pro BottomTurn bend og Geberit Silent-Pro BackFlip bend

Festes i henhold til Geberit Silent-Pro-reglene, se PI Geberit Silent-Pro.



Bilde 44: Overgang med Geberit Silent-Pro BottomTurn bend og Geberit Silent-Pro BackFlip bend

- 1 Geberit Silent-Pro Carve grenrør
- 2 Mufferør, om nødvendig (hvis ≥ 50 cm, ekstra fastklammer)
- 3 Geberit Silent-Pro Carve grenrør med 3 muffer
- 4 Geberit Silent-Pro BottomTurn bend
- 5 Geberit Silent-Pro BackFlip bend
- G Glideklammer
- F Festklammer
- G/H Glideklammer med holdefunksjon

3.8 MONTERINGSANVISNING

3.8.1 Bruk av glidemidler

Vær oppmerksom på følgende hva glidemiddel angår:

- Vi anbefaler Geberit glidemiddel, artikkelnr. 953.761.00.1.
- Andre vanlige glidemidler som egner seg for ekspansjonsmuffer med gummipakninger av EPDM, kan også brukes.
- Olje og fett skal ikke brukes.

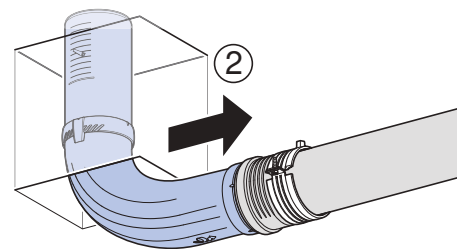
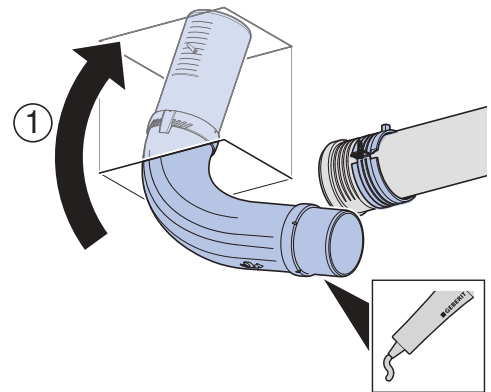
3.8.2 Montere Geberit Silent-Pro SuperTube

i Ved montering av Geberit Silent-Pro BottomTurn bendet skal stikkuffen sikres med en fastklammer.

1 Før Geberit Silent-Pro BottomTurn bended inn i takåpningen.

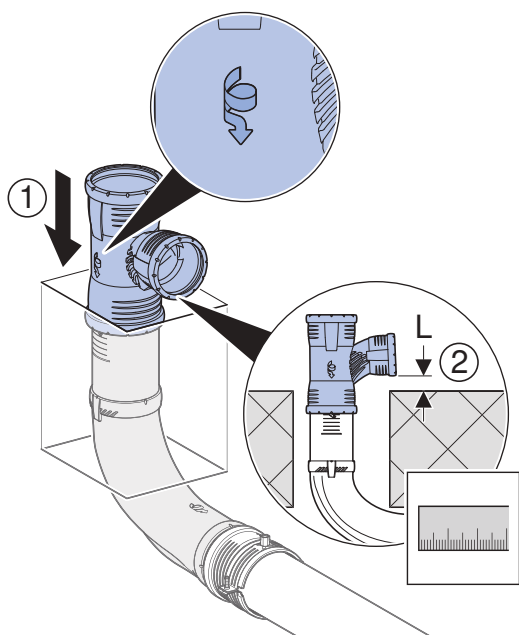
2 Vær oppmerksom på flytretningen.

3 Stikk Geberit Silent-Pro BottomTurn bended i rørsystemet helt inn i stikkuffen.

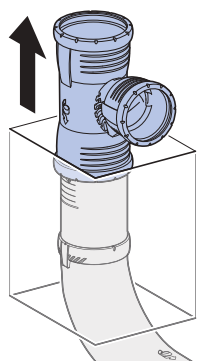


4 Stikk Geberit Silent-Pro Carve formstykket helt inn i stikkuffen mens du vrir lett på det.

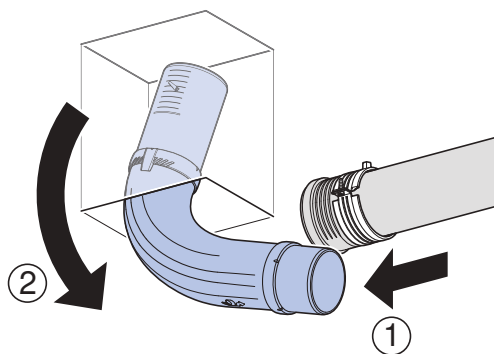
5 Fastsett L-mål for Geberit Silent-Pro Carve grenrør.



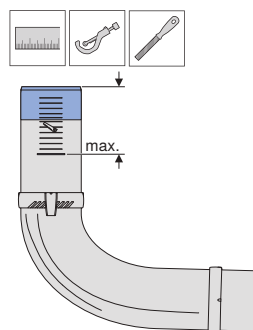
6 Ta ut Geberit Silent-Pro Carve grenrøret mens du vrir lett på det.



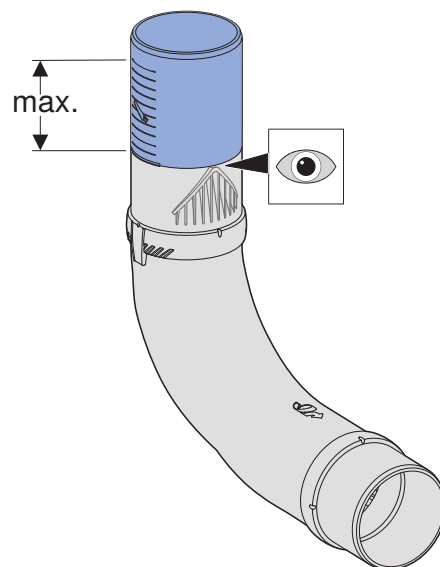
7 Ta Geberit Silent-Pro BottomTurn bendet ut av rørsystemet.



8 Overfør L-målet til Geberit Silent-Pro Carve grenrøret til Geberit Silent-Pro BottomTurn benden og kutt av.



i

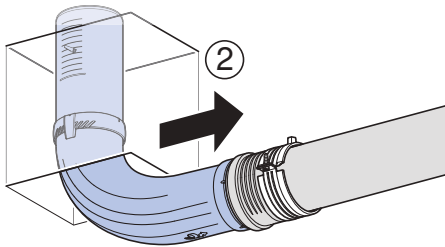
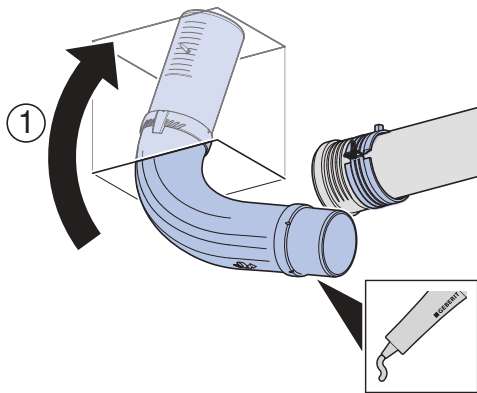


i Ved montering av Geberit Silent-Pro BottomTurn bendet skal stikkmuften sikres med en fastklammer.

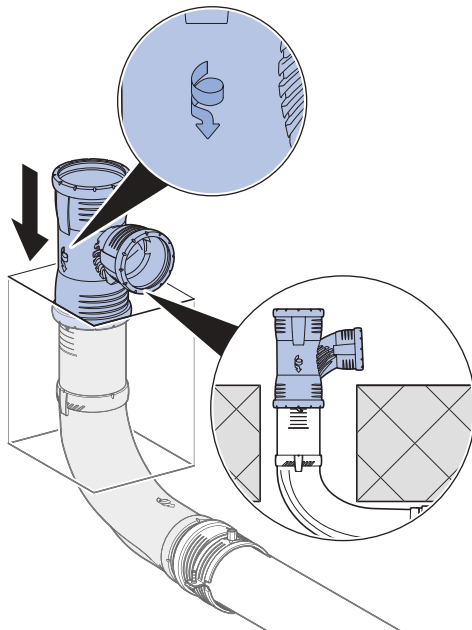
9 Før Geberit Silent-Pro BottomTurn bendet inn i takåpningen.

10 Vær oppmerksom på flytretningen.

- 11** Stikk Geberit Silent-Pro BottomTurn bendet i rørsystemet helt inn i stikkuffen.



- 12** Stikk Geberit Silent-Pro Carve grenrøret helt inn i stikkuffen mens du vrir lett på det.



Geberit AS
Luhrtoppen 2
NO-1470 Lørenskog

T +47 (0)67 97 82 00
marketing.no@geberit.com

www.geberit.no