

GF Silenta Premium
GF Silenta 3A
GF HT-PP

NO Teknisk informasjon



Silenta Premium



Silenta 3A



HT-PP

Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse	2	Støttebrakett for nedløpsrør	21
Hvordan bruke dette dokumentet	3	Riktig montering av rørklemmer	22
Innhold	3	Spillvannsanlegg	23
Tegn og symboler	3	Montering av rørledning	29
Polypropylen (PP)	4	Utelate underjordiske rørledninger	29
Egenskaper og krav	4	Utslipp av ulike typer spillvann	30
Veiledning for valg av spillvannsrør	5	Hindre spyling av ytre materiale	32
GF Silenta Premium	6	Samlerør	32
Systemoversikt	6	Nedløpsrør	32
Bruksområder	7	Ventilasjon	38
Godkjenninger	7	Ventilasjon av avløpssystemet	38
Røroppsett	8	Sammenslåing av ventilasjonsrør	39
Komponenter	8	Ventilasjonsventiler	40
Tekniske data	9	Dimensjonering	43
Klassifisering av nominelle dimensjoner	9	Rørledninger for spillvann	43
Lydisolasjonsytelse	10	Totalt utslipp av spillvann	43
GF Silenta 3A	11	Nominell diameter på avløpsrør	44
Systemoversikt	11	Enkle samlerør, ikke-ventilerte og ventilerte	44
Bruksområder	11	Samlerør	45
Godkjenninger	11	Nedløpsrør med hovedventilasjon	46
Røroppsett	12	Fordeletrør og underjordiske rørledninger inne i bygningen	48
Komponenter	12	Nominell diameter på ventilasjonsrør	53
Tekniske data	13	Hovedventilasjonsrør	53
Klassifisering av nominelle dimensjoner	13	Samle-hovedventilasjonsrør	53
GF HT-PP	14	Omløpsrør og ventilasjonsrør	53
Systemoversikt	14	Rengjøring	54
Bruksområder	14	Rengjøringsåpninger	54
Godkjenninger	14	Drift, vedlikehold og reparasjon	54
Røroppsett	15	Lagring	55
Komponenter	15	Transport	55
Tekniske data	16	Kataloger	56
BT-rør (Building Technology) for kloakk og spillvann	17	Ordliste	56
Monteringsinstruksjoner	17	Litteratur – standarder	57
Montering og feste	19	Spillvannsinstallasjon – internasjonale standarder	57
Skjøting av gummiring (trykktilpassing)	19	Spillvannsanlegg – tyske DIN-standarder	57
Rørhenger og -klemmer	19		
Feste	19		
Støyreduksjon	20		
Montering – støydepennende rørklemme	21		

Hvordan bruke dette dokumentet

Innhold

I dette dokumentet gir GF Building Flow Solutions en viktig, grundig og diversifisert oversikt over nødvendig arbeidsutstyr, samt utvalget av rørsystemtjenester og -løsninger som vil bidra til sikker og pålitelig transport av væsker og gasser.

Dokumentet beskriver og forklarer det grunnleggende angående planlegging og produktvalg, prosessering og drift av rørsystemer i bygningsteknologi. Det er egnet som et referansedokument, samt et dokument for opplæring og videreutdanning eller for å understøtte et konsultasjonsmøte.

Ved valg og vurdering av et bestemt emne fokuserer vi på å forklare de relevante områdene for planlegging og installasjon.

All informasjon er basert på gjeldende internasjonale ISO- og EN-standarder og på ulike nasjonale standarder, direktiver og tilleggsdata fra råvareprodusenter. I tillegg er resultater fra omfattende interne studier innarbeidet. Dette skal hjelpe salgskonsulenten, systemdesigneren, ingeniøren og installatøren til bedre å forstå de komplekse systemene som inngår i bygningsteknologien, og til å planlegge og designe systemet riktig.

Detaljerte instruksjoner for systemene og produktene finnes i de aktuelle installasjons- og driftsinstruksjonene, som er referert til hver for seg.

Tegn og symboler

I dette dokumentet brukes bestemte skriftter, overskrifter og titler til å utheve bestemt informasjon.

Typografiske designelementer

Element	Betegnelse	Forklaring
☑	Forutsetning, sjekkpunkt	Vilkår som må være oppfylt før et tiltak, for eksempel planleggingstiltak, montering eller installasjon, kan utføres.
→	Handling, enkeltstående	Arbeidstrinn, f.eks. under montering av en komponent. Flere arbeidstrinn i en rad resulterer i en handlingssekvens som fullføres med et resultat. Flere arbeidstrinn kan også nummereres i stigende rekkefølge.
↳	Resultat	Resultat av et arbeidstrinn eller en handlingssekvens
➡	Referanse	Referanse til et annet bokkapittel, en tabell eller en grafikk i dette dokumentet
T ₁	Tittelen på en tabell	Tabeller er nummerert på denne måten gjennom hele dokumentet.
G.1	Tittelen på en figur	Bilder, grafikk og fotografier er nummerert på denne måten gjennom hele dokumentet. Det romerske tallet refererer til bokdelen, og de arabiske tallene danner den etterfølgende nummereringen i bokdelen

Dette dokumentet bruker symboler og tegn til å utheve spesifikk informasjon. Symbolene og tekstene vises i bokser uthevet i bestemte farger.

Symboler

Symbol	Betegnelse	Forklaring
	Informasjon	Dette symbolet fremhever informasjon av særlig betydning.
	Dette symbolet refererer til kapitler i dokumentet eller til eksterne kilder	Dette symbolet markerer referanser til andre bokkapitler eller kilder som inneholder mer informasjon.
	Referanse til en standard, lov eller forskrift	Dette symbolet brukes til å identifisere et tekstutdrag fra en standard, en vedtekt eller lignende forskrifter. Det refererer til detaljert informasjon om en uttalelse i standarder og deler av lover, eller juridiske merknader.
	Beregning	Beregninger (og eksempler) er merket med dette symbolet.
	Varselskilt (Personskade)	Dette varselsymbolet brukes til å varsle om en fare som kan føre til personskade, for eksempel forårsaket av feil bruk av verktøy eller feil arbeidsmetode under montering.
	Varselskilt (Skade på eiendom)	Dette varselsymbolet brukes til å varsle om en fare som kan skade verktøy, produkter eller gjenstander, f.eks. forårsaket av feil bruk av verktøy eller feil arbeidsmetode under montering.

Polypropylen (PP)

Egenskaper og krav

Tabellen viser typiske karakteristiske verdier målt på materialet. Disse verdiene skal ikke brukes til beregningsformål.

PP (retningslinjer)

Harpiksegenskap	Verdi	Enhet	Metode
Smelteindeks	0,30	g/10 min	ASTM D1238
Tetthet	0,89–0,91	g/cm ³	ASTM D792
Strekfasthet ved flytegrense	320	kg/cm ³	ASTM D638
Bøyemoduler	15 000	kg/cm ³	ASTM D790
Sammenkoblet IZOD-støtstyrke	N.B / 5.0	kg · cm/cm	ASTM D256
Rockwell-hardhet	85	R-skala	ASTM D785
Varmebøyningstemperatur	120	°C	ASTM D648
Vicat-mykningspunkt	155	°C	ASTM D1525

Verdiene som er oppført ovenfor, er bare typiske verdier for referanseformål og skal ikke tolkes som spesifikasjoner.



Generell informasjon

Polypropylen (PP) er en type termoplast som tilhører gruppen av polyolefiner og er dermed et semikrystallinsk materiale. Tettheten er lavere enn for andre kjente typer termoplast. De mekaniske egenskapene, den kjemiske motstanden og spesielt varmemotstanden har også gjort polypropylen til et viktig materiale i rørsystemkonstruksjonen. PP dannes ved polymerisering av propylen (C₃H₆) ved hjelp av for eksempel Ziegler-Natta-katalysatorer.

Tre forskjellige materialvarianter er vanlige i rørsystemkonstruksjon:

- PP-homopolymer (PP-H)
- PP-blokkopolymer (PP-B)
- PP-tilfeldig kopolymer (PP-R)

På grunn av den lave elastisitetsmodulen og den høye langsiktige kryptstyrken ved høye temperaturer brukes PP-R hovedsakelig i sanitærsektoren. PP-B brukes hovedsakelig til kloakksystemer på grunn av sin høye støtstyrke, spesielt ved lave temperaturer og den relativt lave temperaturmotstanden. PP-H brukes hovedsakelig i industrielle bruksområder.



UV-avvisende og motstandsdyktig mot atmosfæriske forhold

Som de fleste organiske materialer er PP i sin natur ikke UV- og værbestandig. Av hensyn til drikkevann ble det ikke brukt en ekstra UV-beskyttelse, selv om fargepigmentene gir litt beskyttelse. Ubeskyttet lagring eller utendørs bruk anbefales imidlertid ikke. For riktige beskyttelsestiltak og bruk utendørs må du kontakte det aktuelle avdelingskontoret hos GF Building Flow Solutions.



Kjemisk motstand

Som med alle polyolefiner er det en viss følsomhet for oksidative medier, for eksempel desinfeksjonsmidler fra området for vannbehandling og desinfeksjon, som klordioksid og natriumhypokloritt tilhører. Når de brukes, er overholdelse av visse regler og grenser obligatorisk for å hindre skade på systemet. For spesifikk informasjon om holdbarheten til ditt bruksområde må du kontakte ditt lokale avdelingskontor hos GF Building Flow Solutions.



Grenser for bruk

Grensene for bruk av materialet er basert på sprøhets- og mykningstemperaturer samt bruksklassene som er definert i relevante standarder og forskrifter.

For PP er disse grensene mellom 10 °C og 95 °C. Du finner mer informasjon i de aktuelle trykktemperaturdiagrammene for det aktuelle systemet.



Brannens oppførsel

PP er en av de brennbare plasttypene. Oksygenindeksen er 19 % (under 21 %, plasten regnes som brannfarlig). Når flammen er slukket, fortsetter PP å dryppe og brenne uten å avgis sotete røyk. Alle forbrenningsprosesser produserer giftige stoffer, og karbonmonoksid spiller vanligvis en viktig rolle. Forbrenning av PP produserer hovedsakelig karbondioksid, karbonmonoksid og vann.

Egnede slukkemidler er vann, skum og karbondioksid.

Rør laget av PP er for tiden klassifisert i henhold til EN 13501-1.

Reaksjon på brannklassifisering:

Silenta Premium: D - s2, d2

Silenta 3A: D - s2, d2

HT-PP: E

Veiledning for valg av spillvannsrør

GF Building Flow Solutions tilbyr tre polypropylenbaserte avløpsanlegg – Silenta Premium, Silenta 3A og HT-PP – som alle kan brukes i standard innendørs avløpssystemer.

Alle tre systemene er egnet for innendørs avløpsanlegg. Valget avhenger av akustiske forventninger og prosjektets komfortnivå i stedet for monteringsbegrensninger:

- Velg Silenta Premium for maksimal akustisk ytelse.
- Velg Silenta 3A for økt komfort og lydreduksjon.
- Velg HT-PP for standard, økonomiske løsninger.

Oversikt over systemytelse

- Den akustiske ytelsen måles i dB(A), som representerer støynivået som overføres til et tilstøtende rom i henhold til krevende standarder (EN14366 / VDI 4100).

Systemnavn	Akustisk ytelse	Nøkkelfunksjon
Silenta Premium	12 dB(A) i henhold til EN14366/ VDI4100	Overlegen isolasjon. Det roligste valget, som er ideelt for de mest støyfølsomme miljøer, og som til de grader overgår de høyeste komfortklassene.
	15.5 dB(A) i henhold til DIN4109	
Silenta 3A	15 dB(A) i henhold til EN14366/ VDI4100	Høy ytelse. Utmerkede akustiske egenskaper, som gir betydelig støyreduksjon og enkelt oppfyller strenge komfortstandarder.
	18 dB(A) i henhold til DIN4109	
HT-PP	Ikke-akustisk	Økonomisk standard. Et grunnleggende avløpsrør som ikke tilbyr dedikert akustisk isolasjon. Bare egnet der støy ikke er en bekymring.

Klassifisering av komfortnivå (EN 14366 / VDI 4100)

Valg av avløpssystem avhenger først og fremst av prosjektets målløydning. Akustiske forventninger varierer etter bygningstype og romfunksjon:

- Eksklusiv komfort (SST III) → ≤20 dB(A) mål
- Forbedret komfort (SST II) → ≤25 dB(A) mål
- Standardkrav (SSt I / DIN 4109) → ≤30 dB(A) mål

GF Building Flow Solutions' spillvannsystemer er utviklet for å hjelpe designere med å møte disse komfortklassene, avhengig av ønsket ytelsesnivå.

Høyeste komfort og luksusprosjekter

Mål: ≤20 dB(A) (overskridelse av EN 14366 – VDI 4100 SSt III)

Bruksområder	Anbefalt system	Krav til fokus
Luksusleiligheter, store soverom, luksussuiter, sykehus, luksusbolig, luksushoteller.	Silenta Premium ≤15 dB(A)	Absolutt minimum støyoverføring. Bruker laveste registrerte dB(A)-nivå for maksimal komfort for brukerne.
Sykehus, biblioteker, museer, stille studieområder	Silenta 3A	Utmerket og pålitelig ytelse. Leverer sterk lydreduksjon og oppfyller høye komfortkrav i de fleste boligprosjekter og kommersielle prosjekter

Standard boligprosjekter og kommersielle prosjekter

Mål: ≤25 dB(A) (EN 14366 – VDI 4100 SSt II)

Bruksområder	Anbefalt system	Krav til fokus
Standardleiligheter, hotellrom i mellomklassen, hovedkontorer, sovesaler, butikker, klasserom og forelesningssaler	Silenta 3A	Garantert samsvar med høye komfortstandarder. Gir merkbar reduksjon i rørstøy.

Ikke-beboelige/tekniske områder

Mål: ≤30 dB(A) (DIN 4109/ EN 14366 – VDI 4100 SSt I, rettslig standard)

Bruksområder	Anbefalt system	Krav til fokus
Kjellere, parkeringsplasser, oppbevaringsrom, fjernstyrte sjakter, tekniske rom, verkstedsområder	HT-PP	Kostnadseffektivitet. Bare egnet når rørstøyen ikke kan overføres til tilstøtende eller tilkoblet beboelig plass.

GF Silenta Premium

Teknisk informasjon og salgsinformasjon

Mer teknisk informasjon om dette systemet og annen bestillingsinformasjon: ► [hjemmeside](#) og [salgskatalog](#)

Systemoversikt

- GF Silenta Premium, som er et lydisolert rørsystem, gir en komplett løsning med avansert holdbarhet, slagfasthet, lavt lydnivå og enkel installasjon og har funksjoner med et betydelig bredt produktspekter.
- GF Silenta Premium er et lydisolerende 3-lags avløpsrørsystem laget av PP-materiale som er spesielt formulert og forsterket for ikke-trykksatt husholdningsavløp i samsvar med systemstandardene i EN 1451, DIN 4109 og DIN 4102.
- På grunn av den lysegrå fargen er spillvannssystemet GF Silenta Premium lett å innsipere.
- GF Silenta Premium testes for tiden av det tyske Fraunhofer-instituttet.

Fordeler

- gir utmerket lydisolasjon, skaper ideelle forhold for bygninger og bidrar til en økning i eiendomsverdien sammen med livskvaliteten. reduserer vibrasjoner og ukjente lyder som kommer fra rørleggersystemet
- er egnet for varmt/kaldt vann og sure væskeoverføringer.
- er et alternativ til støpejernsrør
- inneholder ikke halogen og slipper ikke ut halogengiftige gasser i tilfelle brann
- 100 % resirkulerbar og miljøvennlig
- Rustfri, holdbar
- HOCH (brannatferd), EPD (miljømessig deklarasjon), Fraunhofer-sertifikater tilgjengelig for alle land.



Bruksområder

GF Silenta Premium er beregnet og egnet for følgende typer spillvann og bruksområder.

- Kontorbygg, konferansesaler osv.
- Skoler, biblioteker, sykehus, hoteller, hus
- Bærekraftige/grønne bygninger
- Industriområder (kort og langsiktig bruk)
- Kloakk og regnvann
- Husholdningsspillvann fra kjøkken, vaskerom, bad, toaletter og lignende rom, men hovedsakelig fra husholdninger eller lignende fasiliteter, for eksempel hoteller, eldresentre, sykehus, kontor- og administrasjonsbygg, idrettsanlegg, vaske- og toalettfasiliteter i kommersielle eller industrielle bygninger eller andre anlegg som tjener andre formål, men er tilsvarende til husholdningsspillvann.

Spillvann produsert av handel og industri

Ved utslipp av ubehandlet spillvann av kommersiell eller industriell opprinnelse og spillvann med sammenlignbare skadelige stoffer, må bruken av rørmaterialer, deler og pakninger kontrolleres i samsvar med tabellen «Kjemikaliebestandighet polypropylen» (bestandighetsliste) for GF Silenta Premiums avløpssystem. Ettersom disse bestandighetslistene bare er en veiledning for brukerne, bør produsenten være involvert i avgjørelsen om de skal brukes eller ikke.

Følgende opplysninger er nødvendige for vurdering og beslutning om egnethet:

- Informasjon om de enkelte stoffene
- Konsentrasjon og pH-verdier
- Informasjon om mengder og gjennomstrømminger
- Temperaturen i spillvannet

Installere rør i betong

GF Silenta Premiums avløpssystem er egnet for innstøping i betong, men samsvar med monteringsinstruksjonene fra produsenten er avgjørende. Dette omfatter blant annet:

- Riktig festing og sikring av rørene for å hindre at de sklir fra hverandre. Klammer er det beste valget. Dette gjelder særlig i områder der rørene skifter retning.
- Vurdering av utvidelsen av rørene under påvirkning av temperatur.
- Maskere hylsene med teip for å hindre at betong kommer inn gjennom røret og inn i hylsen.
- Lekkasjetest før betongen helles
- Fyll røret med vann for å øke sin egen vekt og hindre at den flyter på toppen av betongen mens du heller den.

Godkjenninger

Systemgodkjenninger

Oppdatert informasjon om systemgodkjenninger er tilgjengelig fra teknisk støtte.

Land	Institutt
Tyskland	DIBT, SKZ
Østerrike	Østerriksk standard - Sertifisering på vent
Nederland	KIWA - Sertifisering på vent
Danmark	ETA-DANAK - Sertifisering på vent
Sverige	KIWA SwedCert - Sertifisering på vent
Norge	SINTEF - Sertifisering på vent
Italia	IIC/KIWA IT - Sertifisering på vent
Polen	PZH, ITB
Frankrike	CSTB - Sertifisering på vent
Spania	AENOR - Sertifisering på vent
Storbritannia	BBA - Sertifisering på vent
Tyrkia	TSEK - Sertifisering på vent

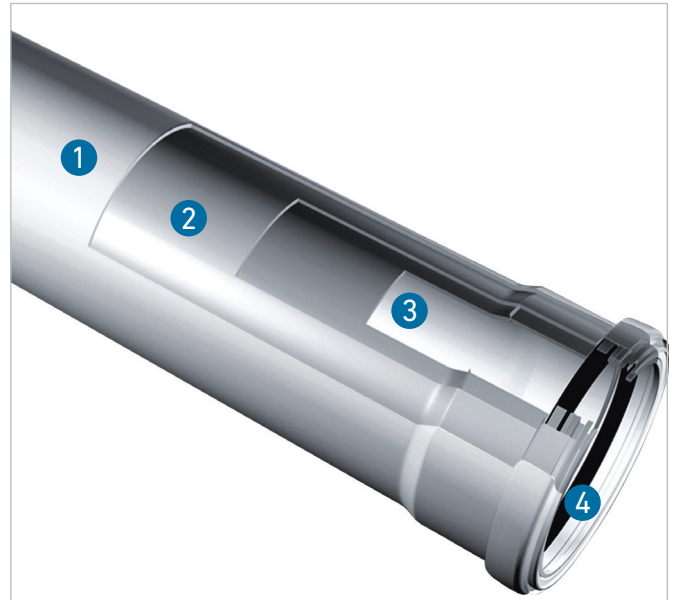
Systemkomponenter

GF Silenta Premium-rør koekstrudert i en innovativ 3-lags teknologi laget av polypropylen (PP). Det ytre laget er støtbestandig og beskytter mot mekanisk skade. Det midterste laget er laget av mineralforsterket polypropylen og absorberer lyd på en pålitelig måte. Dette sørger for at GF Silenta Premium trygt kan brukes i bygninger med krav til lydisolasjon i henhold til DIN 4109. Den glatte og slitasjebestandige indre overflaten hindrer inkrustasjon og avleiringer og beskytter mot rust, for eksempel hvis aggressive husholdningskjemikalier brukes.

Røroppsett

Utformingen av GF Silenta Premium-rør kan karakteriseres på følgende måte:

- 1 Det ytre laget består av PP: Robust og motstandsdyktig mot mekanisk og termisk belastning under drift og under behandling
- 2 Laget i midten består av mineralforsterket PP: Den høye massevekten sikrer lydabsorpsjon og reduserer utbredelsen av lydbølger.
- 3 Det indre laget består av PP: Motstandsdyktig mot husholdningsspillvann. Den glatte og slitasjebestandige overflaten hindrer belegg og sikrer perfekt og stille drenering
- 4 Spesialpakningssystem: Det garanterer vanntetthet med sin spesielle pakningsstruktur som er enkel å montere. De geometriske egenskapene til pakningssporet sikrer rask og enkel installasjon



Komponenter

Komponenter	Eksempler på komponenter
Rør	
Støpte deler	
Klemmer	

Tekniske data

Egenskap	Verdi
Design	3-lags rørsystem (PP-mineralforsterket spesialkompositt)
Diameter [mm]	d58, d78, d90, d110, d135, d160, d200
Rørlengde [mm]	150, 250, 500, 1000, 2000, 3000
Lydoverføring	13 dB(A) ved 4 l/s (EN 14366)
Brannklasse	D-s2, d2 i henhold til EN 13501-1
Skjøtemetode/-tilkobling	Skjøting med gummipakning og muffe (push-fit)
Feste/klemme	Med støydempende klemmer (GF eller tredjepart)
Farge	Lysegrå (halogenfri og kadmiutfri) (RAL 4102)
Montering	Svært enkel å montere ettersom vekten er lavere enn støpejernsrør, bruken av push fit-systemet og enklere montering sammenlignet med sveisede eller sementerte plastsystemer
Termisk ekspansjonskoeffisient	0,04 mm/(m·K)
Strekfasthet	13 N/mm ²
Kjemisk motstand	Tåler organiske og uorganiske kjemiske miljøer og husholdningsspillvann og industrielt spillvann med pH 2–12 Når kjemisk aggressivt spillvann brukes (f.eks. til industrielle formål), er det egnet for pH 2–12. GF kan be om en individuell vurdering av spillvannets sammensetning og driftsforhold.
Monteringstemperatur	Minimum: -10 °C Maksimum: 60 °C
Driftstemperatur	Minimum: -10 °C Maksimum: 97 °C
Bruksklasse	B (inne i en bygning)
Ringstivhet	ISO / DIN 9969. Ringstivheten er minst 4,0 kN/m ² over hele dimensjonsområdet: 58 mm til 200 mm
Slagfasthet	Samsvarer med TSEK 169
Tetthet	Rør: 1,66 g/cm. Deler: 1,68 g/cm ³ (DIN 53479)
Vedlikehold	Ubetydelige vedlikeholdskostnader i forhold til metallbaserte systemer
Tillatt omgivelsestemperatur	Mellom -20 °C og 60 °C
Tillatt spillvannstemperatur	For husholdningsspillvann mellom 0 °C og 90 °C, i korte perioder opp til 97 °C

Klassifisering av nominelle dimensjoner

I henhold til EN 1451 er den nominelle størrelsen (DN) en parameter som omtrent angir diameteren på rørsystemet som brukes. Følgende diametre og veggtykkelser gjelder for GF Silenta Premium:

Nominell diameter DN [mm]	S-serien	Ytre diameter d [mm]	Indre diameter d _i [mm]	Veggtykkelse e [mm]
50	14	58	49,8	4,1
70	14	78	68,8	4,6
90	14	90	80,6	4,7
100	14	110	99,4	5,3
125	14	135	124,4	5,3
150	16	160	149,4	5,3
200	16	200	187,6	6,2

Lydisolasjonsytelse

Lydisolasjon er systemets evne til å motstå vibrasjonene som oppstår mellom rørene som brukes i spillvannmonteringen, og væskene som overføres i disse rørene. Med GF Silenta Premium tilbyr GF ultimate løsninger mot lydene som skapes i monteringen.

Kilder til lyder i bygningene kan være oppført som følger:

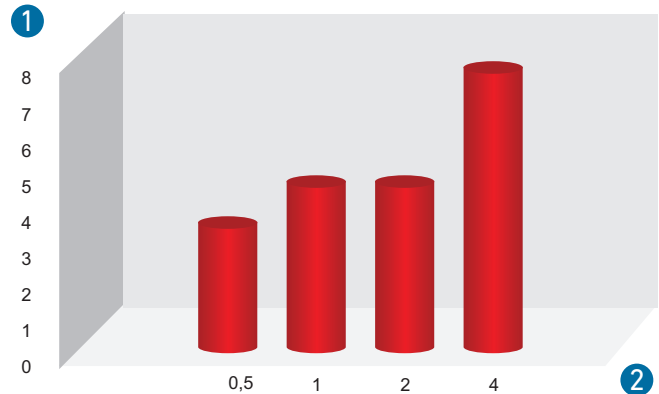
- Spyling
- Tilstopping av flytretningen
- Høy vannhastighet
- Skjøter
- Utslipp
- Feil planlegging
- Feil design

På grunn av kritiske avløpsforhold oppstår lokale vibrasjoner i rørsystemet. De kan ha negativ innvirkning på lydegenskapene.

For å minimere og eliminere disse påvirkningene, reduserer GF Silenta Premium støy i de lydkritiske områdene med rørbender som har nominell bredde på DN 58 til DN 200, og sikrer bedre støyreduksjon i de berørte områdene.

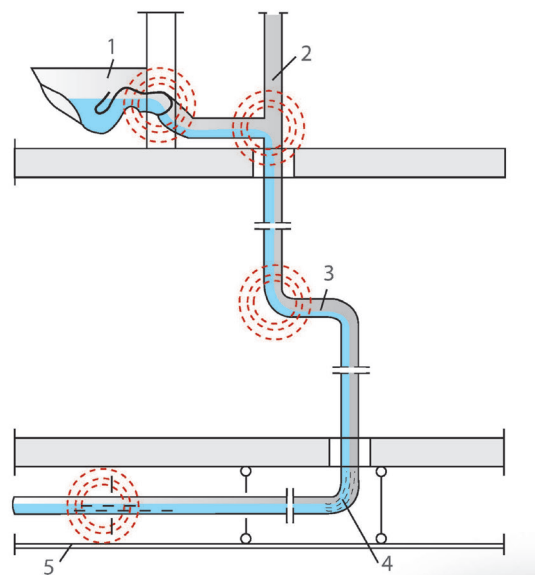
Støytiltak i en bygning har som mål å minimere støyforurensningen i rommene. Beboere må beskyttes mot støy som avgis gjennom luften eller forårsaket av bygningen.

Ubehagelige lyder i bygningen som er forårsaket direkte (fra selve bygningen) eller indirekte (for eksempel på grunn av byggetekniske systemer), kan enkelt løses ved bruk av GF Silenta Premium



G.3 Lydytelse

- 1 Lydytelse
2 Vannstrømningshastighet (l/s)



G.2 Kilde til lyd

Figur nr.	Element	Lydkilde	Beskrivelse
1	Spyling	Utslipp av vann fra sanitæranlegg som toaletter eller bassenger	Plutselige vannstrømmer og trykkendringer ved inngangspunktet til systemet
2	Skjøter	Rørtilkoblinger	Vibrasjoner og resonans som oppstår ved koblingspunkter
2-3	Høy vannhastighet	For høy vannhastighet i systemet	Øker støynivået i vertikale føringer og retningsendringer
3	Utslipp	Flytovergang i hovedføringer	Støtstøy der vertikale føringer kobles til horisontale gren
4	Tilstopping av flytretningen	Delvis blokkering eller begrensning i strømningsbanen	Avleiringer eller feil helling som forårsaker turbulens og støy i horisontale seksjoner
4-5	Feil planlegging	Feil utforming eller vinkel på rørledningen	Tilbakestrømming, delvis fylling eller resonans på grunn av feil montering
5	Feil design	Utilstrekkelig støtte eller dårlig materialvalg	Støy som overføres gjennom rørklemmer eller bygningskonstruksjon

GF Silenta 3A

Teknisk informasjon og salgsinformasjon

Mer teknisk informasjon om dette systemet og annen bestillinginformasjon: ► [hjemmeside](#) og [salgskatalog](#)

Systemoversikt

- GF Silenta 3A viser utmerket akustisk ytelse ved en strømmehastighet på 4 l/s, testet av Fraunhofer Institute i samsvar med [EN 14366](#).
- Konstruert utelukkende for bruk i bygninger (type B) i henhold til [EN 1451](#).
- Egnert for transport av husholdningsspillvann og typiske kjemiske belastninger som finnes i byggavløpssystemer.
- Ikke beregnet på bruk under jorden eller i trafikk. Monteringen er begrenset til interne (innendørs) bygningsmiljøer over bakken.
- Et effektivt alternativ til støpejern for innvendig avløp der det kreves lydisolasjon.
- Gir høy slagfasthet, lang levetid og rustfri ytelse.
- Gir et komplett systemutvalg for alle standard byggavløp.
- Halogenfritt materiale som ikke slipper ut dødelige eller etsende gasser ved brann.
- 100 % resirkulerbar og miljøvennlig.
- HOCH (brannatferd), EPD (miljømessig deklarasjon), Fraunhofer-sertifikater tilgjengelig for alle land.

Bruksområder

- Kontorbygg, konferansesaler osv.
- Skoler, biblioteker, sykehus, hoteller, hus
- Bærekraftige/grønne bygninger
- Industrielle områder (kort og langsiktig bruk)



Godkjenninger

Systemgodkjenninger

Oppdatert informasjon om systemgodkjenninger er tilgjengelig fra teknisk støtte.

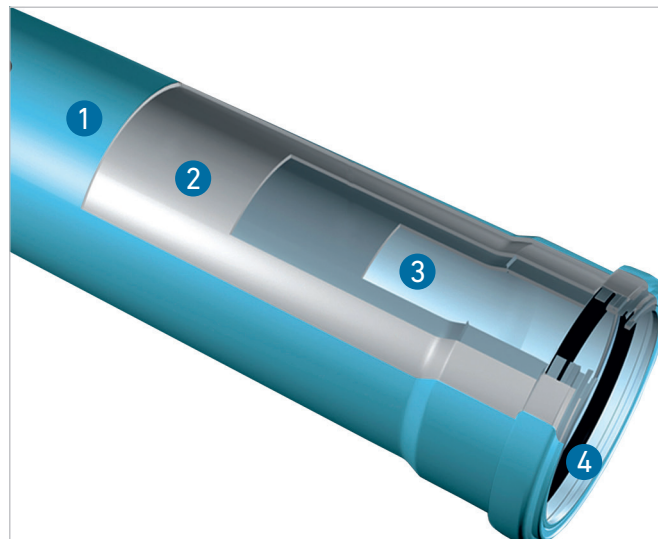
Land	Institutt
Tyskland	DIBT, SKZ - Sertifisering på vent
Østerrike	Østerriksk standard - Sertifisering på vent
Nederland	KIWA - Sertifisering på vent
Danmark	ETA-DANAK
Sverige	KIWA SwedCert
Norge	SINTEF
Italia	IIC/KIWA IT - Sertifisering på vent
Polen	PZH, ITB
Frankrike	CSTB - Sertifisering på vent
Spania	AENOR
Storbritannia	BBA - Sertifisering på vent
Tyrkia	TSEK, EPD - Sertifisering på vent

Systemkomponenter

Røroppsett

Utformingen av GF Silenta 3A-rør karakteriseres på følgende måte:

- 1 Det ytre laget: Det er motstandsdyktig mot høye temperaturer og slag.
- 2 Det midterste laget: Med sin høye molekylære struktur og spesielle sammensatte formel blir lydbølgene absorbert og hindret.
- 3 Det indre laget: Det gir en perfekt flytytelse med sin struktur. Den overlegne kjemiske motstanden hindrer rust og slitasje. Det er motstandsdyktig mot høye vanntemperaturer.
- 4 Spesialpakningssystem: Det garanterer vanntetthet med sin spesielle pakningsstruktur som er enkel å montere. De geometriske egenskapene til pakningssporet sikrer rask og enkel montering.



Komponenter

Produktgruppe	Eksempler på komponenter
Rør	
Støpte deler	
Klemmer	

Tekniske data

Egenskap	Verdi
Design	3-lags rørsystem (PP-mineralforsterket spesialkompositt)
Diameter [mm]	d32, d40, d50, d75, d110, d125, d160, d200
Rørlengde [mm]	150, 250, 500, 1000, 2000, 3000
Lydoverføring	15 dB(A) ved 4 l/s (EN 14366)
Brannklasse	D-s2, d2 i henhold til EN 13501-1
Skjøtemetode/-tilkobling	Skjøting med gummipakning og muffe (push-fit)
Feste/klemme	Med støydempende klemmer (GF eller tredjepart)
Farge	Lyseblå (halogenfri og kadmiutfri)
Montering	Svært enkel å montere ettersom vekten er lavere enn støpejernsrør, bruken av push fit-systemet og enklere montering sammenlignet med sveisede eller sementerte plastsystemer
Termisk ekspansjonskoeffisient	0,06 mm/(m·K)
Strekkefasthet	13 N/mm ²
Kjemisk motstand	Tåler organiske og uorganiske kjemiske miljøer og husholdningsspillvann og industrielt spillvann med pH 2–12 Når kjemisk aggressivt spillvann brukes (f.eks. til industrielle formål), er det egnet for pH 2–12. GF kan be om en individuell vurdering av spillvannets sammensetning og driftsforhold.
Monteringstemperatur	Minimum: -10 °C Maksimum: 60 °C
Driftstemperatur	Minimum: -10 °C Maksimum: 97 °C
Bruksklasse	B (inne i en bygning)
Ringstivhet	DIN EN ISO 9969. Ringstivheten er minst 4,0 kN/m ² over hele dimensjonsområdet DN32 – DN200
Slagfasthet	Samsvarer med TSEK 169 / EN 1451
Tetthet	Rør: 1,24 g/cm ³ . Beslag: 1,34 g/cm ³ (DIN 53479)
Vedlikehold	Ubetydelige vedlikeholdskostnader i forhold til metallbaserte systemer
Tillatt omgivelsestemperatur	Mellom -20 °C og 60 °C
Tillatt spillvannstemperatur	For husholdningsspillvann mellom 0 °C og 90 °C, i korte perioder opp til 97 °C

Klassifisering av nominelle dimensjoner

I henhold til EN 1451 er den nominelle størrelsen (DN) en parameter som omtrent angir diameteren på rørsystemet som brukes. Følgende diametere og veggtykkelser gjelder for GF Silenta 3A:

Nominell diameter DN [mm]	S-serien	Ytre diameter d [mm]	Innvendig diameter di [mm]	Veggtykkelse e [mm]
30	16	32	28,0	2,0
40	16	40	36,0	2,0
50	16	50	46,0	2,0
70	16	75	70,0	2,5
90	16	90	84,0	3,0
100	16	110	102,6	3,0
125	20	125	118,2	3,4
150	20	160	151,6	4,2
200	20	200	189,6	5,2

GF HT-PP

Teknisk informasjon og salgsinformasjon

Mer teknisk informasjon om dette systemet og annen bestillingsinformasjon: ► [hjemmeside](#) og [salgskatalog](#)

Systemoversikt

GF HT-PP-rør og -koblinger er laget av polypropylen som garanterer lett, høy motstand mot kjemiske midler og utmerket motstand mot slitasje. Disse perfekte egenskapene er egnet for bygging av avfalls- og avløpssystemer i bygninger i samsvar med EN 1451-1, og de har motstand mot brann i klasse E med EN 13501.

- Høy slagfasthet

På grunn av den fleksible molekylære strukturen til råmaterialet har det høyere slag og slagfasthet enn andre stive plastrør i miljøer med lav temperatur.

- Høy temperaturmotstand

Den kan brukes trygt i økter som produserer avfall ved høy temperatur på kort tid, som vaskemaskin, oppvaskmaskin og lignende.

- Glatt innvendig overflate

Med glatt innvendig overflate gir den jevn flyt og hindrer avleiringer.

- Ingen giftig eksos

Takket være den halogenfrie sammensetningen frigjøres ingen halogenbaserte giftige gasser i tilfelle brann.

- Enkel montasje og montering

Push-fit-systemet med spesialdesignede pakninger og muffer gir rask og pålitelig montering uten behov for spesialverktøy.

- Overlegen kjemisk motstand

GF HT-PP-systemet har høyest motstand mot kjemiske midler oppløst i spillvann. Følgelig formidler GF HT-PP-spillvannsrør og -ledd den mest egnede monteringsløsningen i avløp for kjemisk avfall. De har korrosjons- og slitestyrke.

- 100 % resirkulerbar og miljøvennlig

HOCH (brannatferd), EPD (miljømessig deklarasjon), Fraunhofer-sertifikater tilgjengelig for alle land.



Godkjenninger

Systemgodkjenninger

Oppdatert informasjon om systemgodkjenninger er tilgjengelig fra teknisk støtte.

Land	Institutt
Tyskland	DIBT, SKZ - Sertifisering på vent
Østerrike	Østerriksk standard - Sertifisering på vent
Nederland	KIWA - Sertifisering på vent
Danmark	ETA-DANAK - Sertifisering på vent
Sverige	KIWA SwedCert - Sertifisering på vent
Norge	SINTEF - Sertifisering på vent
Italia	KIWA It - Sertifisering på vent
Polen	ITB - Sertifisering på vent
Frankrike	CSTB - Sertifisering på vent
Spania	AENOR - Sertifisering på vent
Storbritannia	BBA - Sertifisering på vent
Tyrkia	TSEK, EPD - Sertifisering på vent

Bruksområder

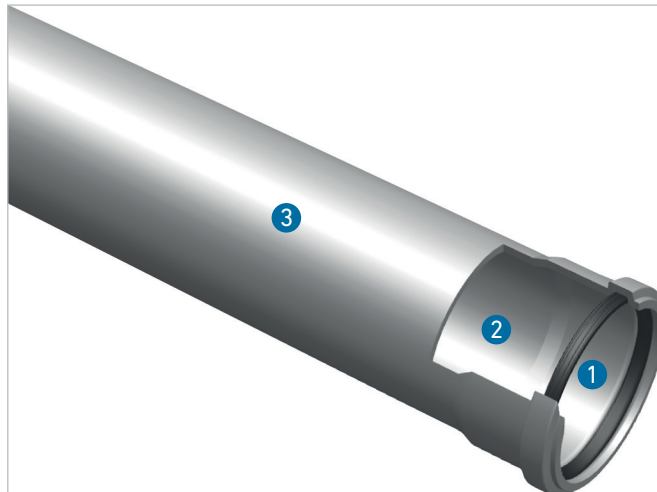
- Kontorbygg, konferansesaler osv.
- Skoler, biblioteker, sykehus, hoteller, hus
- Bærekraftige/grønne bygninger
- Industriområder (kort og langsiktig bruk)

Systemkomponenter

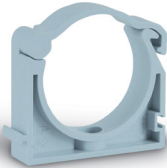
Røroppsett

Utformingen av GF Silenta 3A-rør karakteriseres på følgende måte:

- 1 Spesialpakningssystem: Push-fit-muffen med leppetetning garanterer vanntetthet og tillater bevegelse av røret på grunn av termisk utvidelse. De geometriske egenskapene til muffen sikrer monteringshastighet og enkelhet.
- 2 Innvendig overflate: Det gir en perfekt flytytelse med sin struktur. Den overlegne kjemiske motstanden hindrer rust og slitasje. Det er motstandsdyktig mot høye vanntemperaturer.
- 3 Utvendig overflate: Motstandsdyktig mot støt og høye temperaturer.



Komponenter

Produktgruppe	Eksempler på komponenter
Rør	
Støpte deler	  
Klemmer	 

Tekniske data

Egenskap	Verdi
Design	Ettlagsstruktur laget av polypropylen. Rørklassene S16 og S20.
Diameter [mm]	d32, d40, d50, d75, d110, d125, d160
Rørlengde [mm]	150, 250, 500, 1000, 2000, 3000
Brannklasse	E i henhold til EN 13501-1
Skjøtemetode/-tilkobling	Skjøting med gummipakning og muffe (push-fit)
Feste/klemme	Med GF-standardklemmer
Farge	Mørk grå og hvit
Montering	Svært enkel å montere ettersom vekten er lavere enn støpejernsrør, bruken av push fit-systemet og enklere montering sammenlignet med sveisede eller sementerte plastsystemer
Kjemisk motstand	Tåler organiske og uorganiske kjemiske miljøer og husholdningsspillvann og industrielt spillvann med pH 2–12 Når kjemisk aggressivt spillvann brukes (f.eks. til industrielle formål), er det egnet for pH 2–12. GF kan be om en individuell vurdering av spillvannets sammensetning og driftsforhold.
Monteringstemperatur	Minimum: -10 °C Maksimum: 60 °C
Driftstemperatur	Minimum: -10 °C Maksimum: 97 °C (ved kortsiktige flytforhold)
Bruksklasse	B (inne i en bygning)
Slagfasthet	Samsvarer med EN 1451
Tetthet	Gjennomsnitt: 0,92 g/cm ³
Vedlikehold	Ubetydelige vedlikeholdskostnader i forhold til metallbaserte systemer
Tillatt omgivelsestemperatur	Mellom -20 °C og 60 °C
Tillatt spillvanntemperatur	For husholdningsspillvann mellom 0 °C og 90 °C, i korte perioder opp til 97 °C

Klassifisering av nominelle dimensjoner

I henhold til EN 1451 er den nominelle størrelsen (DN) en parameter som omtrent angir diameteren på rørsystemet som brukes. Følgende diametere og veggtykkelser gir GF HT-PP:

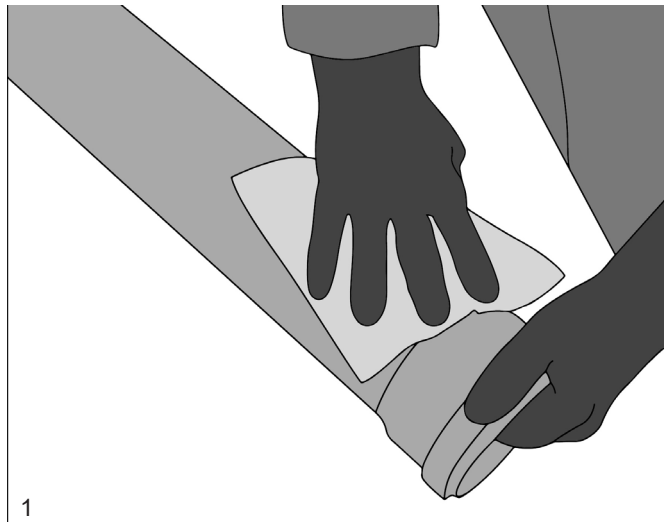
Nominell diameter DN [mm]	GF HT-PP S20			GF HT-PP S16		
	Ytre diameter d [mm]	Innvendig diameter di [mm]	Veggtykkelse e [mm]	Ytre diameter d [mm]	Innvendig diameter di [mm]	Veggtykkelse e [mm]
30	32	28,0	2,0	32	28,0	2,0
40	40	36,0	2,0	40	36,0	2,0
50	50	46,0	2,0	50	46,0	2,0
70	75	70,8	2,1	75	70,0	2,5
100	110	104,2	2,9	110	102,6	3,7
125	125	118,2	3,4	125	116,6	4,2
150	160	151,6	4,2	160	149,2	5,4

BT-rør (Building Technology) for kloakk og spillvann

Monteringsinstruksjoner

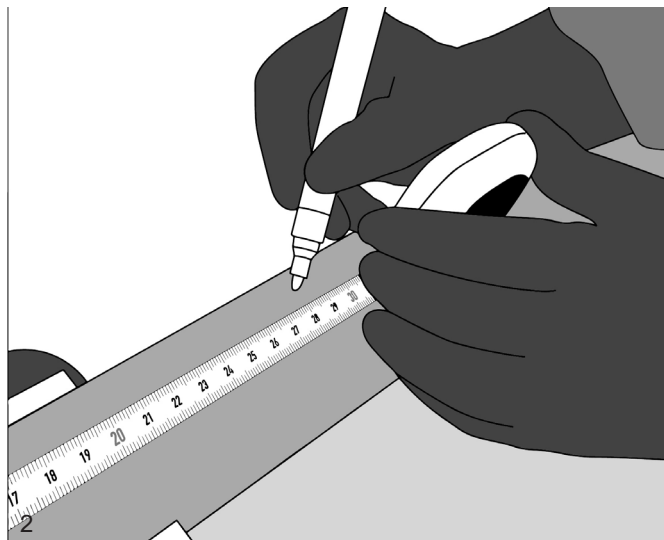
- Lydisolerte GF Silenta Premium-rørsystemer
- Lydisolerte GF Silenta 3A-rørsystemer
- GF HT-PP-spillvannsrørsystemer

→ Sørg for at produktene dine er rene. Tørk eventuelt av skjøtepunktene med en tørr klut.



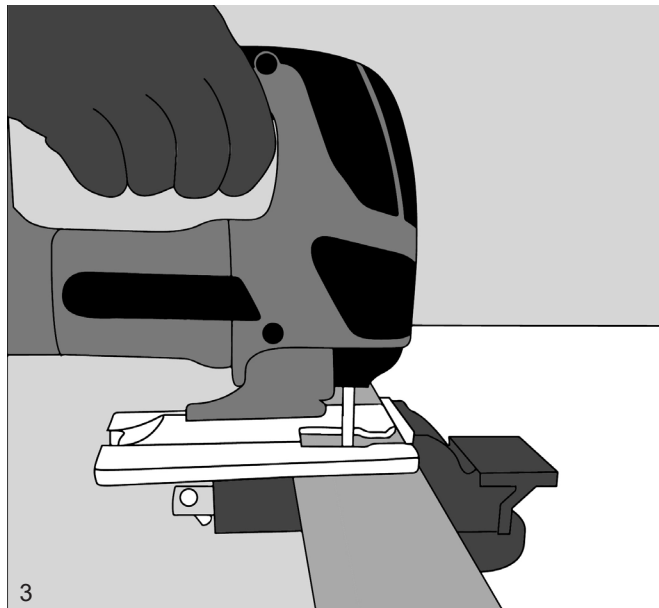
1

→ Når intervallmålinger er nødvendig, merker du røret med de ønskede målingene.



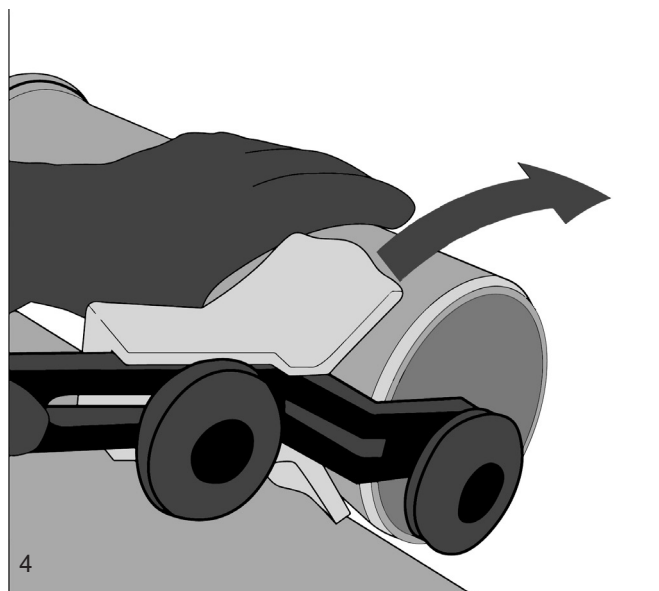
2

→ Skjær i 90° vinkel ved hjelp av en løvsag eller en egnet kutter.



3

→ Skråskjær tappventilen på røret ved hjelp av en skråskjæringsenhet eller tykk fil.



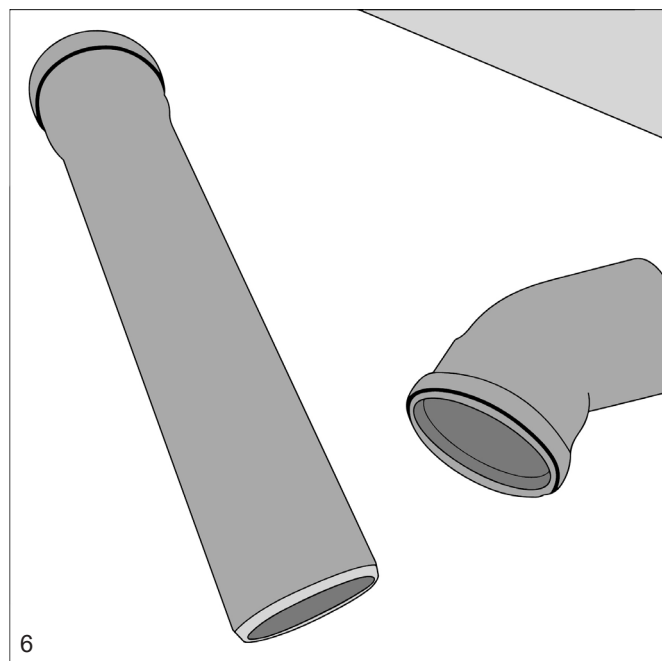
4

Avfasingsdimensjon d [mm]	58	78	90	110	135	160	200
Avfasing a [mm] (ca.)	4	4	5	6	6	7	8

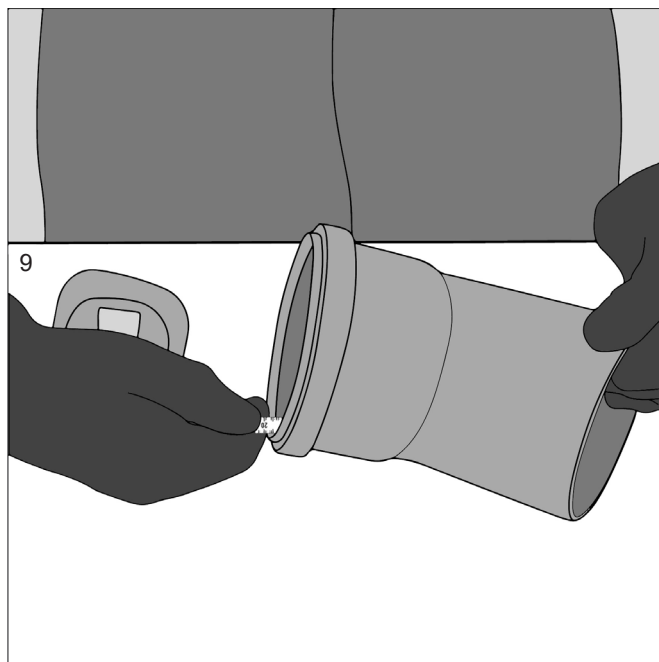
→ Fjern skjegg på ytterkantene med en kniv eller skrape.



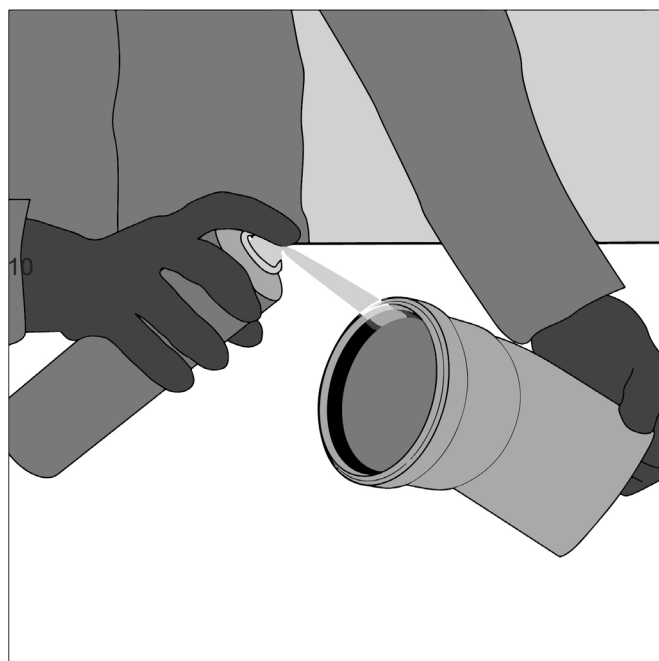
Nå er røret klart for montering.



- Bor hull ved de merkede punktene med en drill, og sett plugger i hullene.
- Merk rørklemmeavstandene med 1 % helling på veggen eller taket der de skal monteres. (som flat vegg)
- Merk delen av røret som skal festes til koblingen, tilsvarende skjøteavstanden.



→ Påfør en smørevæske (silikon osv.) på rørets sokkeldel.



→ Etter at røret og delene er skjøtet, posisjonerer du dem og strammer klemmene.

Montering og feste

Skjøting av gummiring (trykktilpassing)

- Rørenden må være helt skråskåret. Hvis rørenden ble kuttet, bør den være faset.
- Kontroller om tetningspakningen er nøyaktig plassert på røret eller i monteringsporet.
- Alle monteringsdeler må være tørre og rene. Det må ikke være deformeringer, hakk eller riper på rørene eller deler.
- Påfør en forskriftsmessig silikonbasert smørevæske på enden av røret eller rørdelen. Ikke bruk flytende såpe, fett eller lignende petroleumsprodukter.
- Deler som skal skjøtes, må vatres.
- Skyv enden av røret eller rørdelen helt inn i muffen. Hvis påføringen er lenger enn 2 meter, trekker du enden 10 mm tilbake etter at den er satt helt inn i muffen for å hindre effekten av termisk utvidelse.
- Til slutt sjekker du på nytt om avstanden som gjenstår for termisk utvidelse fortsatt eksisterer eller ikke.

Rørhenger og -klemmer

Bruk alltid lydlose GF-rørklemmer for å minimere lyd som forårsakes av vibrasjon. Maksimal klemmeavstander på rørene må alltid være i samsvar med verdiene i tabellen nedenfor.

- Når du fester røret med klemmer, må du være spesielt oppmerksom på at de ikke strammes for hardt og dermed fører til spenning og trykk på rørene.
- Røret kan ikke bevege seg etter at skruene på de faste klemmene er strammet til. Ved bruk av skyveklemmer fortsetter røret å bevege seg inne i klemmen selv etter at skruene er strammet.
- For hver linje som er lengre enn 2 meter, bruker du 1 fast klemme umiddelbart etter muffedelen.
- Plasser alltid den faste klemmen på toppen av røret og under sokkeldelen i vertikale linjer.
- Når du monterer den faste klemmen, må du la det være 10 mm avstand igjen på den flate enden for utvidelse.
- Bruk en fast klemme etter hver montering eller monteringsgruppe.
- Alle klemmer som skal legges til systemet, bortsett fra de faste klemmene i den horisontale eller vertikale ledningen, må være skyveklemmer som muliggjør termisk utvidelse forårsaket av temperaturendringer.
- Rør og deler må festes i korte avstander slik at de ikke glir og slipper.

Feste

Under monteringen av avløpsrørssystemer må det sikres at rørene er montert trykkløse, og at rørene om nødvendig kan forlenges. Alle nedløpsrør må monteres vertikalt. Det må være minst to festepunkter på hver etasje (minst én fast støttebrakett og én justerbar rørklemme). Avstanden mellom tilleggsutstyr for nedløpsrør må ikke overstige 2,00 m.

Den største tillatte avstanden mellom festene til vannrett monterte spillvannrør avhenger av den respektive rørdimensjonen (se tabell).

I henhold til DIN 4109 må rørklemmer med lydisolasjonsinnsatser brukes til festing av alle avløpsrør.

T₂ Avstand mellom tilbehør (L) – GF Silenta Premium

Rørledning DN	58	78	90	110	135	160	200
Avstand mellom fester L (maks.) [mm], vannrett	750	1125	1350	1500	1625	2000	2150
Avstand mellom fester L (maks.) [mm], loddrett	1500	2000	2000	2000	2000	2000	2000

T₃ Avstand mellom fester (L) – GF Silenta 3A.

Rørledning DN	50	75	90	110	125	160	200
Avstand mellom fester L (maks.) [mm], vannrett	750	1100	1350	1500	1625	2000	2150
Avstand mellom fester L (maks.) [mm], loddrett	1500	2000	2000	2000	2000	2000	2000

Støyreduksjon

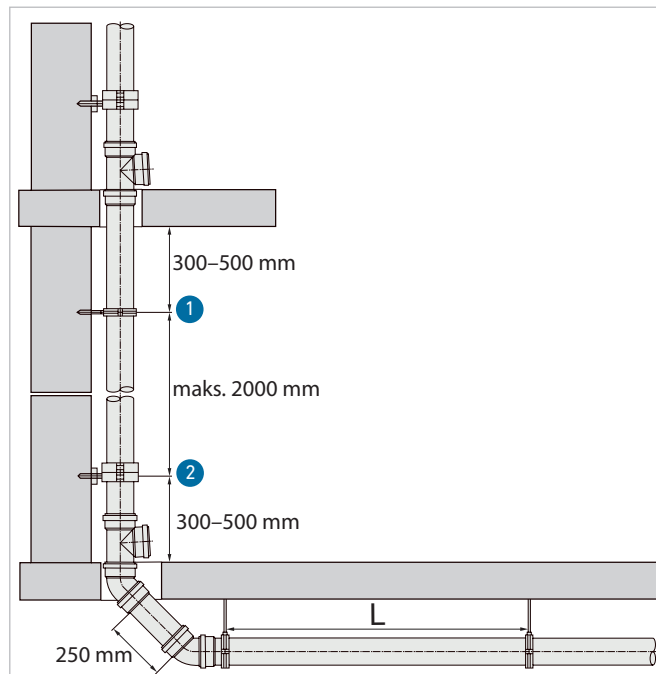
Riktig montering av rørene har en betydelig innflytelse på lydreduksjonen samt dannelsen av lydbølger.

- ☑ Det må treffes egnede tiltak for å redusere gjennomstrømming og lydutvikling i soner der strømmereiningen endres.

Eksempel

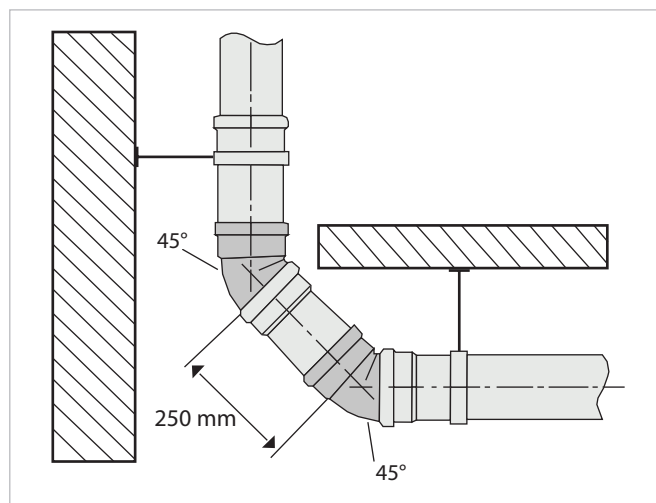
Omdirigering av de vertikale nedløpsrørene i et falskt takområde.

- ☑ Av hydrauliske og akustiske årsaker kreves det en retningsendring på 90°, der et nedløpsrør kommer inn i en horisontal hovedrørledning. Dermed kreves det to rørbender på 45° med et mellomliggende stykke på 250 mm.
- ☑ Rørbender på 87° må **ikke** brukes ved omdirigeringer av et nedløpsrør til et vannrett fordelerrør.



G.5 Feste

- 1 Styreklemme, for eksempel støydempende klemmer
- 2 Hakan-klemme til nedløpsrør
- L maks. avstand mellom fester



G.4 Omdirigere et nedløpsrør

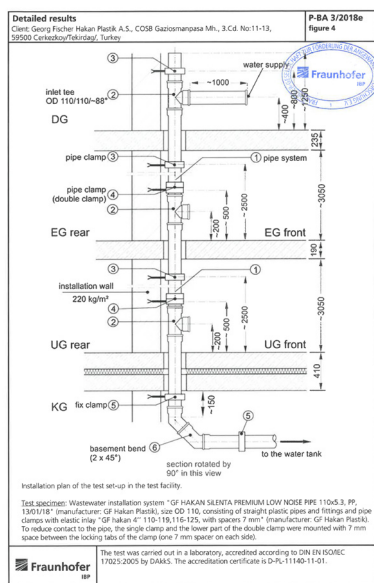
Montering – støydempende rørklemme

Stillegående spillvannssystemer testes av det tyske Fraunhofer Building Physics Institute i samsvar med EN 14366-standarden, og rapportene om lydnivå utstedes av dette instituttet.

I testutstyret som brukes i dette instituttet, måles lydnivåer ved forskjellige strømmer og ulike deler av bygningen.

Testutstyret i instituttlaboratoriet er standard, og testene som er knyttet til alle spillvannssystemer, utføres her. Som det fremgår av testutstyret nedenfor, er rør, deler, veggtykkelse på monteringsveggen, vannmengde samt støydempende rørklemmesystemer også viktige faktorer i testrapporten.

I de vertikale ledningene bør en gruppe dobbel- og en enkeltklemme brukes på hver etasje. I de horisontale ledningene er det mer egnet til å bruke enkeltklemme.



For å oppnå maksimal akustisk ytelse, bør de støydempende rørklemmene som brukes i testen, også brukes i monteringen.

Selv om det finnes forskjellige typer støydempende rørklemmer, er de tilgjengelige i to typer som faste og bevegelige.

Støyen som oppstår i spillvannssystemene, overføres ved to metoder, nemlig i luften og i strukturen.

- Lydbølger som overføres via luft, forårsaker trykk i omgivelsene og resulterer i vibrasjon på objekter og overflater de treffer. Takket være de spesielle formlene som brukes i GF Silenta-produkter, absorberes disse vibrasjonene og hindres i å bli overført ut av røret.
- Lydbølger som overføres gjennom kontakt, oppstår som et resultat av spillvann og avfall som treffer rørvæggen. Disse vibrasjonene overføres på veggen av monteringen gjennom kontakt. Lyden som skapes av kontakt, absorberes i stor grad av den spesielle molekylære strukturen til Silenta og spesialdesignede, støydempende GF-klemmer.

Støttebrakett for nedløpsrør

Støttebraketten for nedløpsrør er ment å skulle overføre vekten av det vertikale nedløpsrøret trygt inn i strukturen av bygningen. Derfor unngår man i stor grad overføring av støy fra strukturen. En brakett som består av et feste og en støttedel, er spesielt egnet for dette formålet. Vekten av den vertikale rørseksjonen avledes av den tetsittende rørklemmen på støttebraketten. Denne typen tilbehør sammen med lydisolasjonsinnsatsene i rørklemmene fører til et utmerket innsettingstap, noe som fører til svært lave restlydnivåer.

En ekstra fordel med denne typen feste er at det kan monteres hvor som helst på frontrøret (selv på et glatt rør).

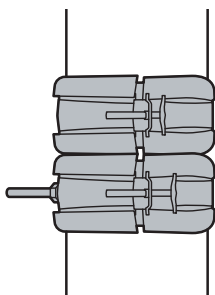
Alternativt kan kommersielt tilgjengelige rørklemmer med lydisolasjonsinnsats brukes som støttebrakett for nedløpsrøret. Disse rørklemmene må imidlertid alltid plasseres under en rørhylse for å hindre at nedløpsrøret «sklir».

Veiledningsklemme (justerbar rørklemme)

Den justerbare rørklemmen er ment å skulle opprettholde aksial justering av nedløpsrøret. Denne klemmen bør bare ha liten kontakt med røret og dermed tillate den langsgående bevegelsen av nedløpsrøret.

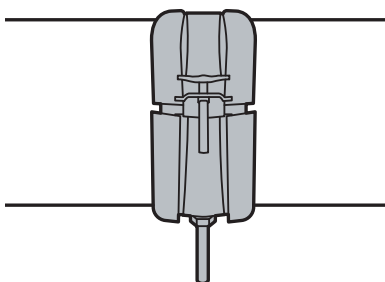
Stillegående GF-spillvannklemmer sørger for at støynormene i EN 14366 følges. I spillvannsystemene i bygninger er typen klemmer som brukes, deres posisjoner og avstander like viktige som støydempende rør og deler.

Klemmen på toppen, som er en av dobbeltklemmene som brukes i de vertikale ledningene, er helt strammet og griper røret. Den nedre klemmen strammes opp til plastkilene på klemmen. Det er verifisert at gummiplatene på klemmen ikke er skjøtet. I dette systemet er formålet å absorbere vibrasjonen som overføres fra spillvann til rør inne i den første klemmen, og for å minimere vibrasjonen på veggen gjennom den andre klemmen.



G.6 Dobbeltklemmer i vertikale ledninger

Enkeltklemmen i de horisontale ledningene strammes opp til plastkilene på klemmen, og det kontrolleres at røret er festet til taket eller veggen.

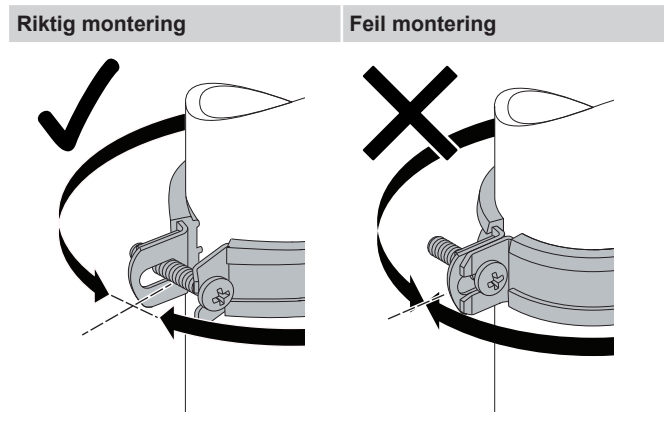


G.7 Enkeltklemme i horisontale ledninger

Riktig montering av rørklemmer

For å redusere overføringen av støy fra strukturen er det viktig å sikre at skruepluggene ikke strammes for mye under montering av rørklemmer med lydisolasjonsinnsetser.

→ Følg produsentens informasjon.



Spillvannsanlegg

Innledning

Følgende tekniske informasjon om utforming av avløpssystemer i bygninger er utarbeidet på grunnlag av allment aksepterte teknologiregler (DIN 1986-100) i forbindelse med standardserien DIN EN 12056.

Dette kapitlet beskriver og forklarer spesielt de tekniske forholdene som må tas i betraktning under planlegging og dimensjonering av det definerte anvendelsesområdet til GF Silenta Premium Drainage System.

Avløpskapasiteten til de delvis fylte rørene som ble installert i en definert vinkel, ble bestemt med en indre diameter på GF Silenta Premium Drainage System for denne fyllingsgraden:

$$h/d_i = 0,5 \quad t/d_i = 0,7.$$

Disse rørene hadde en driftsruhet på $k_b = 1,0$ mm (Prandtl-Colebrook).

Følgende emner er **ikke** omtalt i disse grunnleggende prinsippene:

- Avløpssystemer utenfor bygninger som er installert som underjordiske ledninger
- Regnvannsledningsrør plassert utenfor bygningen
- Rørledninger som fører til lette væskeutskillere
- Fullstendig fylte regnvannsrør med trykkstrøm i henhold til planen

Selv om denne informasjonen inneholder de viktigste prinsippene for avløpssystemer inne i bygninger, er det viktig at alle driftsselskaper er kjent med og har tilgang til reglene for bygg og eiendomsavløp. Det er særlig viktig å ha tilgang til standardene DIN EN 12056 i forbindelse med DIN 1986-100.

Hvis GF Silenta Premium Drainage System brukes i andre områder enn de som er forklart her, krever systemet eksplisitt godkjenning for den utvidede bruken av GF.

Bruksteknologi

Informasjonen gjelder utslipp av vanlig husholdningsspillvann og regnvann i alle bygninger i forbindelse med standardene DIN 1986-100, DIN 1986-3, DIN 1986-4, DIN 1986-30, DIN EN 12056-1 til DIN EN 12056-4, og i tillegg DIN EN 752 og DIN EN 1610, forutsatt at rørene ligger under bakken.

Informasjonen gjelder for avløpssystemer som drives som gravitasjonsbasert avløp med gravitasjonsledninger. Det må sikres at bare de planlagte avløpstypene som for eksempel husholdningssvann, kommersielt og industrielt spillvann eller regnvann slippes ut ved avløpspunktene som er i samsvar med den tiltenkte driften av avløpssystemet.

Overholdelse av de systemspesifikke tekniske sammenhenger som er obligatoriske ved bruk av GF-produkter, er dekket i det følgende relaterte kapitlet om produktsystemet.

Kriteriene for montering av rørledningene med hensyn til overholdelse av lovpålagte krav til brannatferd og støyadferd, omtales i en egen brosjyre.

Forutsetningen for problemfri drift av avløpssystemet er samsvar med planlegging og design basert på underliggende driftskrav samt regelmessig vedlikehold i henhold til DIN 1986-3.

Ved bruk av farget merking, er samsvar med spesifikasjonene i henhold til DIN 2425-4 obligatorisk:

- Regnvannsrør inne i bygningen: Blå
- Spillvann og regnvannsledninger: Brun
- Kombinerte vannledninger fra bygningen til tilkoblet kloakk: Lilla

Skadelige stoffer må ikke innføres i avløpssystemet. Disse stoffene angriper bygningskonstruksjoner og rørmaterialer i det private og offentlige kloakksystemet eller skader dets funksjonalitet.

Merking og godkjenninger av byggevarer

Byggevarer for oppføring, modifisering og vedlikehold av bygningskonstruksjoner kan bare brukes hvis de er egnet for det tiltenkte formålet, og hvis de oppfyller kravene i de statlige byggeforskriftene. Verifisering av byggevarenes egnethet med de anerkjente teknologireglene kan gis enten ved å feste et CE-merke, hvis en bestemt standard brukes, eller som i tilfellet med dette avløpssystemet, kan bekreftelse gis av DIBt (de tyske statsmyndigheters myndighet) i form av en nasjonal teknisk godkjenning.

Disse byggevarene får et samsvarsmerke kalt ÜH-Z (= tysk nasjonal teknisk godkjenning).

Brannatferd

Ved planlegging og utforming av avløpssystemer i bygninger er overholdelse av brannvernkravene obligatorisk i henhold til statlige byggeforskrifter og tekniske byggeforskrifter eller retningslinjer for brannvernkrav for rørledningssystemer i delstatene (LAR/RbALei).

Klassifiseringen av brannatferden for dette byggeproduktet GF Silenta Premium, GF Silenta 3A følger brannklasse D-s2, d2 og GF HT-PP følger brannklasse E i henhold til EN 13501-1.

Separat informasjon gir spesielle krav til brannmotstandsvarigheten inkludert data for rør som trenger gjennom vegger og tak.

Støyadferd

Ved planlegging og utforming av et avløpssystem i forbindelse med bygningen, må avløpssystemets støyoppførsel overholde de tillatte støynivåene i henhold til DIN 4109. Hvis lydisolasjonen må økes, gjelder VDI 4100.

Det anbefales på det sterkeste at alle kontraktsparter, klienter og entreprenører skriftlig inkluderer kostnaden for sin foretrukne lydisolasjon i byggekontrakten, enten isolasjonen er i henhold til DIN 4109 eller VDI 4100 er irrelevant.

Separat informasjon skal inneholde referanser og eksempler på akustisk isolerte vegg- og takkanaler.

Spillvannsystemer

Avløpssystemer for spillvann må være i samsvar med DIN 1986-100-systemet type 1 i henhold til DIN EN 12056-2. I dette systemet er avløpsobjektene knyttet til delvis fylte forbindelsesledninger som har et fyllingsforhold:

$$h / d_i = 0,5.$$

Disse rørledningene dreneres vanligvis via avløpsledninger, der hovedventilasjonssystemer er innlemmet i en samlerørledning eller underjordisk rørledning. Alle rørledninger må monteres med rørbunnen i en helning.

Forseglingsinnsatser i vannlåser forventes å holde seg stabile som planlagt under alle driftsforhold, slik at ubehagelig lukt og støyoverføring unngås.

For trykkutjevning og for utslipp av kloakkgasser må avløpssystemer for spillvann alltid ventileres via taket.

For vanneffektive toaletter med spylevannvolum på 4 til 6 liter kan det være nødvendig å bruke mindre nominelle diametere enn DN100 for tilkoblings-, slipp- og samlerør og underjordiske rørledninger.

Hvis avløpspunkter fjernes eller tas ut av drift, må tilkoblingspunktene være gass- og vanntette.

Sikkerhet og styrke

Ved planlegging og prosjektering av avløpssystemer inne i bygninger må følgende viktige sikkerhetsaspekter tas i betraktning:

- Beskyttelse av helse, hygiene og miljø
- Hindre spredning av brann
- Hindre lekkasje av spillvann og kloakkgasser inn i bygningen
- Sikre at tilbakestrømming av motvann ikke kan forekomme
- Hindre inntrengning av regn eller overflatevann gjennom bygningsrom inn i bygningen
- Hindre spredning av overdreven støy
- Hindre avleiringer i rørene og avløpsblokkeringer

For å sikre permanent stabilitet i avløpssystemer er det obligatorisk å oppfylle følgende krav og vekselvirkninger:

- Valg av materiale i henhold til planlagt levetid
- Bygningens stabilitet
- Feste avløpsrørene til strukturen
- Effekter av vekslende belastning på rørledningssystemet på grunn av temperaturendringer og internt trykk svinger for mye
- Vurdering av mekaniske påkjenninger under monteringen av rørledningssystemet frem til endelig igangkjøring
- Forebygging av elektrolytiske eller kjemiske reaksjoner
- Rusting av metallkomponenter
- Dannelse av kondens
- Effekten av frost

For å oppfylle disse kravene kreves det profesjonell planlegging, design, vedlikehold og riktig drift.

Hindre oversvømmelse

For å hindre oversvømmelse av bygninger er følgende tiltak avgjørende:

- Tilstrekkelig utforming av avløpssystemet.
- Hindre vannlekkasjer inn i bygningen (for eksempel på grunn av lekkasjer i rør).
- Montering av sikkerhetsinnretninger for motvann.
- En gunstig integrering av bygningen i terrenget (overflatevann må ikke trenge inn i lysbrønner og gjennom deres vinduer og inn i bygningen).
- Beskytte lagringssteder mot stoffer som er farlige for vann eller andre gjenstander som et resultat av flom, og for eksempel beskytte disse gjenstandene ved kraftig regn.

Frostbestandighet

Avløpssystemer i bygninger, for eksempel rørledninger i underjordiske parkeringshus og utenfor bygninger, må monteres slik at risikoen for ødeleggelse eller funksjonstap på grunn av frostpåvirkning unngås.

I ventilerte avløpssystemer inne i bygninger kan det antas at de varme kloakkgassene kompenserer for frosteffekten.

I områder som er utsatt for frost, må det brukes enkeltrør, samlerør eller fordelerrør med varmeisolasjon. I unntakstilfeller, for eksempel i tilkoblingsområdet for takavløp, kan det også være nødvendig å gi slike rørledningsområder ekstra selvregulerende, elektriske varmekabler.

Det må ikke monteres vannlås på avløp i områder med fare for frost. Denne vannlåsen må brukes på en frostsikker plassering inne i bygget.

Dersom rørene installeres i grøfter utenfor bygninger, må den frostfrie dybden vurderes som avstanden fra terrengets øvre kant til toppen av avløpsrøret. I de fleste områder kan en frostfri montering gjennomføres hvis røret er dekket med minst 800 mm jord. Avhengig av lokale klimatiske forhold er imidlertid den nødvendige dybden av grøften definert av vedkommende myndigheter til 1000 mm eller 1200 mm.

Hindre utslipp av kloakkgasser

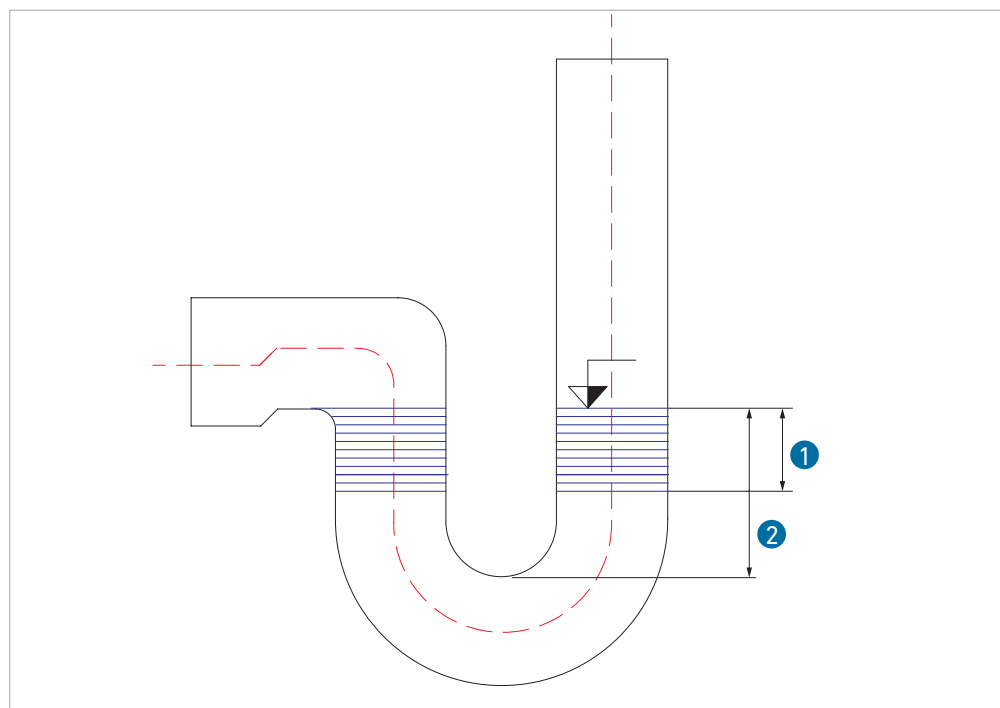
For å hindre at kloakkgasser slipper ut fra avløpssystemer og inn i bygningen, må det brukes en vannlås ved hvert avløpspunkt. Flere avløpspunkter av samme type kan ledes gjennom en felles vannlås.

Vanntettingshodet i vannlåsen for spillvannsavløp må være 50 mm. I regnvannsavløp må dette vanntettingshodet være 100 mm.

Lekkasjevanntapet som følge av avløpsprosessen må ikke redusere vanntettingshodet i vannlåsen med mer enn 25 mm.

Denne reguleringen utelukker:

- Avløpspunkter for regnvann i separasjonsprosessen
- Avrenningspunkter for regnvann i blandingsprosessen, hvis avstander på minst 2,0 m fra dører og vinduer i fellesrom overholdes
- Gulvavløp som drenerer til lette væskeutskillere
- Garasjer med gulvavløp, som er koblet til kombinasjonsvannrør og som dreneres via en sentral vannlås i et frostfritt område



G.8 Vannlås med vanntettingshode

- 1 Tillatt tap med vanntettingshode < 25 mm
- 2 Vanntettinghode > 50 mm

Selvrensende evne

Avløpssystemer som planlegges, bygges, vedlikeholdes og drives i henhold til anerkjente teknologiregler, er selvrensende.

Overholdelse av følgende relevante kriterier er obligatorisk:

- riktig dimensjonering av rørledningene
- tilstrekkelig og ensartet helling på rørbunnen
- ingen utslipp av farlige og skadelige stoffer
- ingen utslipp eller oppbevaring av grovt materiale og sedimenter som fører til avleiringer, tilvekst og blokkeringer
- ingen avfallsdeponering via avløpssystemet

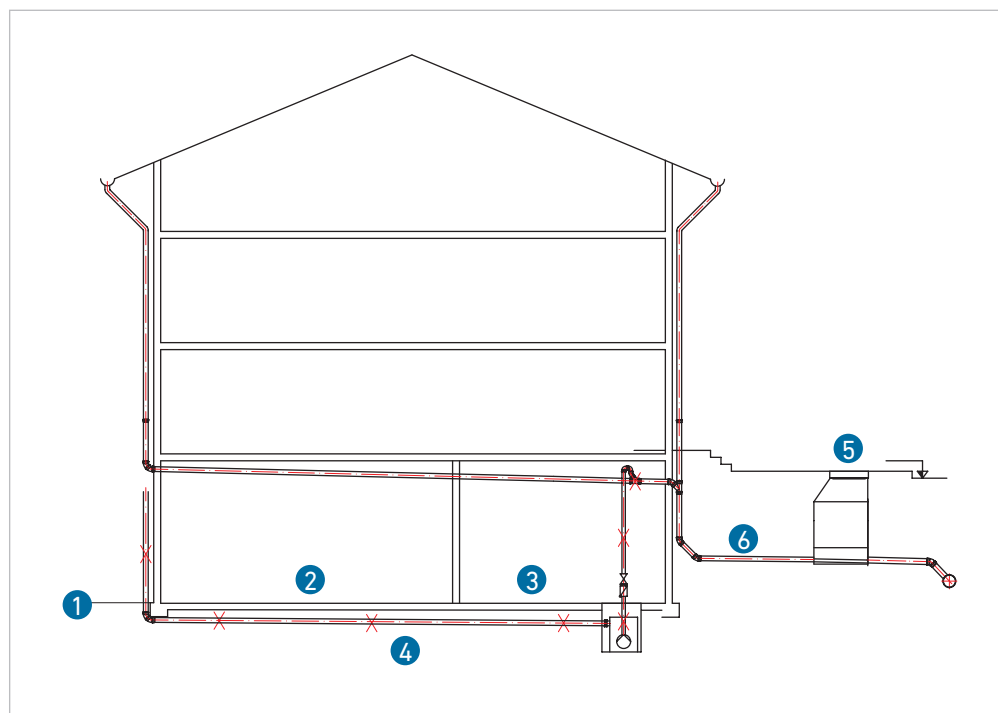
Ved bruk av rørledninger som transporterer fettete spillvann, og ved bruk av enkeltstående og flere samlerør for urinaler, må spesielle planleggingsprinsipper overholdes for å unngå avleiringer.

Gravitasjonsmatede avløpssystemer / energibesparelser

Alt spillvann over motvannsnivået må dreneres inn i kloakksystemet ved hjelp av tyngdekraften. Spillvannet må ikke ledes via hevesystemer eller en tilbakestrømningssperre (► [G.9]).

Avløp under vanninnløpspunkter

Det må være et avløpspunkt under hvert vannutløp inne i bygningen hvis drenering ikke kan gjøres over et vanntett gulv uten å skape pytter før vannet har nådd et avløpspunkt. Denne regelen utelukker tappepunkter for brannslukkingsformål og for tilkobling av vaskemaskiner og oppvaskmaskiner.



G.9 Tilkobling til kloakksystem med spillvann over motvannsnivået

- 1 Uteplass
- 2 Boligområder
- 3 Kjelleretasje
- 4 Rørledninger og kloakkheveenheter er forbudt
- 5 Motvannsnivået ved øvre kant av veien i forbindelsespunktet
- 6 Regnvann

Beskyttelse mot motvann

Motvannsnivået er det høyeste nivået som vannet inne i avløpssystemet kan stige. I de lokale kloakkforskriftene er den øverste kanten av veien ved koblingspunktet vanligvis angitt som motvannsnivået (■ [G.10]). Avvik fra denne regelen er mulig avhengig av terrengets topografi.

Avløpspunkter, der vannivåene i forseglingen ligger under tilbakestrømsnivået, må dreneres pålitelig via kloakkheveenheter eller stenging av tilbakestrømming av spillvann fra kloakksystemet.

Planlegging og dimensjonering av sikkerhetsinnretninger mot motvann må være i samsvar med [DIN EN 12056-4](#). Ved vurdering av spesifiserte begrensingsforhold kan kloakkheveenheter brukes til spesielle formål i henhold til [DIN EN 12050-3](#).

Regnvann fra områder under motvannsnivået kan bare slippes ut i det offentlige kloakksystemet hvis det brukes kloakkheveenheter i henhold til [DIN EN 12050-2](#). De må i tillegg skilles fra spillvann i hjemmet. Heveenhetene må plasseres utenfor bygningen, og regnvannet må løftes over tilbakestrømsnivået i henhold til [DIN 12056-4](#).

Effektive overflater under motvannsnivået må holdes så små som mulig, og det skal dokumenteres at oversvømmelse unngås.

Hvis bygninger eller eiendom er i fare, må kloakkhevenhetene utformes for en regnhendelse som kan skje én gang per hundre år ^(5 100).

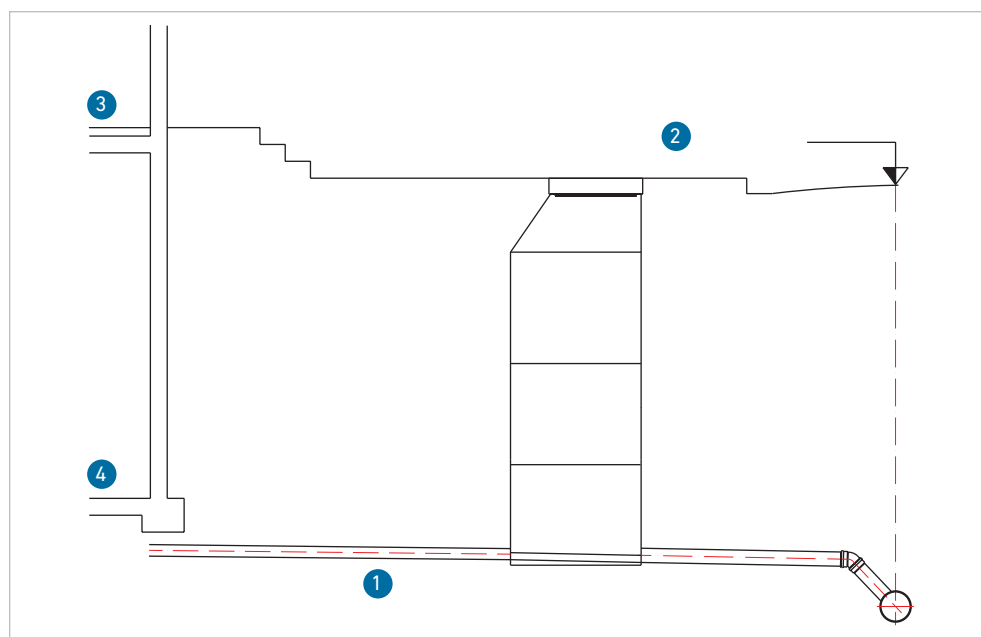
I unntakstilfeller, for eksempel ved tilstøtende eiendommer eller i parkeringsinnganger under bakken, må hevesystemet være utstyrt med en dobbel pumpe. Det er også mulig å montere heveenheten inne i bygningen, men bygningen må beskyttes med egnede tiltak for å hindre oversvømmelse.

Regnvann fra små områder – opptil 5 m² – av kjellerinnganger og lignende, kan sive ut i samsvar med spesifikasjonene i [DIN 1986-100, 13.1.3](#).

Trykkledninger fra kloakkheveenheter må være koblet til ventilerte samlerør eller underjordiske rørledninger. Det er ikke tillatt å koble til et nedløpsrør.

Innretninger for oversvømmelse må være i samsvar med [DIN EN 13564-1](#) og skal bare brukes hvis:

- det er en helling til kloakksystemet
- rommene er av stor betydning – det vil si at eventuelle materielle eiendeler som er lagret her, eller helsen til beboerne, ikke blir negativt påvirket hvis rommene blir oversvømmet
- brukergruppen er liten, og hvis det er et toalett tilgjengelig for denne gruppen over motvannsnivået
- ved motvann kan bruken av avløpspunktet utelates



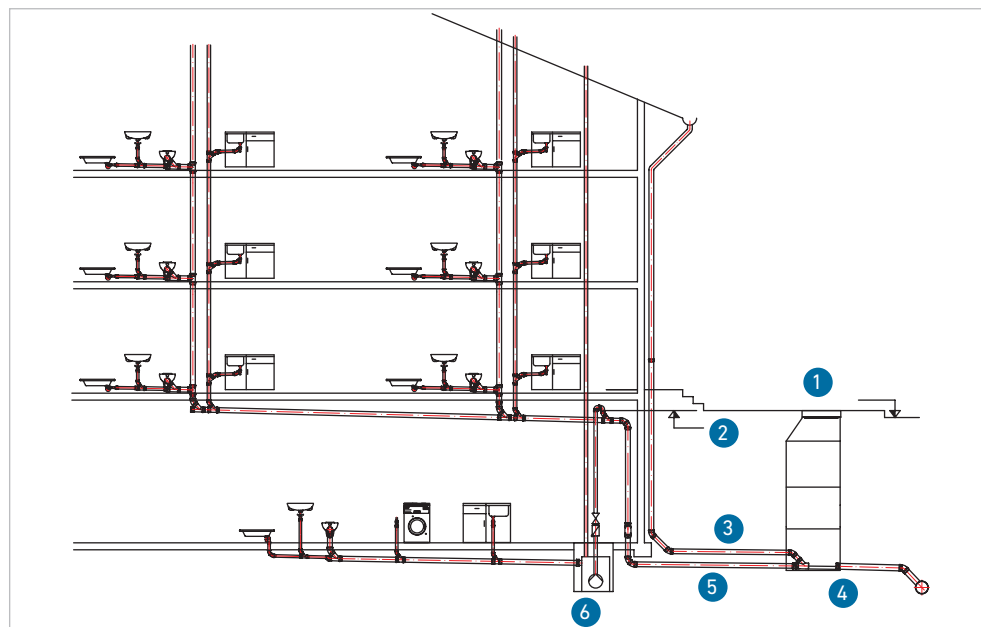
G.10 Motvannsnivå ved øvre kant av veien

- 1 Spillvann
- 2 Motvannsnivå ved øvre kant av veien i forbindelsespunktet
- 3 Første etasje
- 4 Kjelleretasje

I henhold til DIN EN 13564 -1 er følgende typer flominnretninger tillatt i henhold til det angitte bruksområdet:

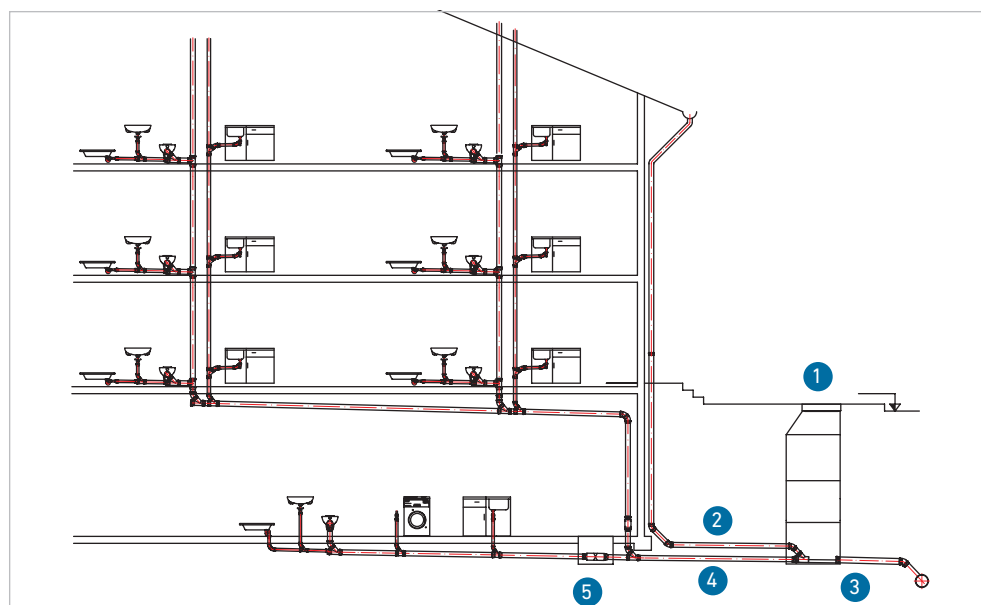
- Type 2, 3 og 5 for spillvann som ikke inneholder avføring
- Type 3 med merking «F» for spillvann som inneholder avføring
- Type 0, 1 og 2 for jordtanker som brukes i systemer som samler regnvann, hvis deres overflyter er koblet utelukkende til regnvannskanaler

Spesifikasjonene for drift, inspeksjon og vedlikehold av kloakkheveenheter er oppgitt i DIN 1986-3.



G.11 Aktive sikkerhetsinnretninger for motvann med kloakkheveenheter

- 1 Motvannsnivå ved øvre kant av veien i forbindelsespunktet
- 2 Rørbunnen til motvannssløyfen må være over motvannsnivået
- 3 Regnvann
- 4 Blandingsvann
- 5 Spillvann
- 6 Kloakkheveenhet for spillvann som inneholder avføring



G.12 Passiv antifloemenhet med sentral motvannsstopp

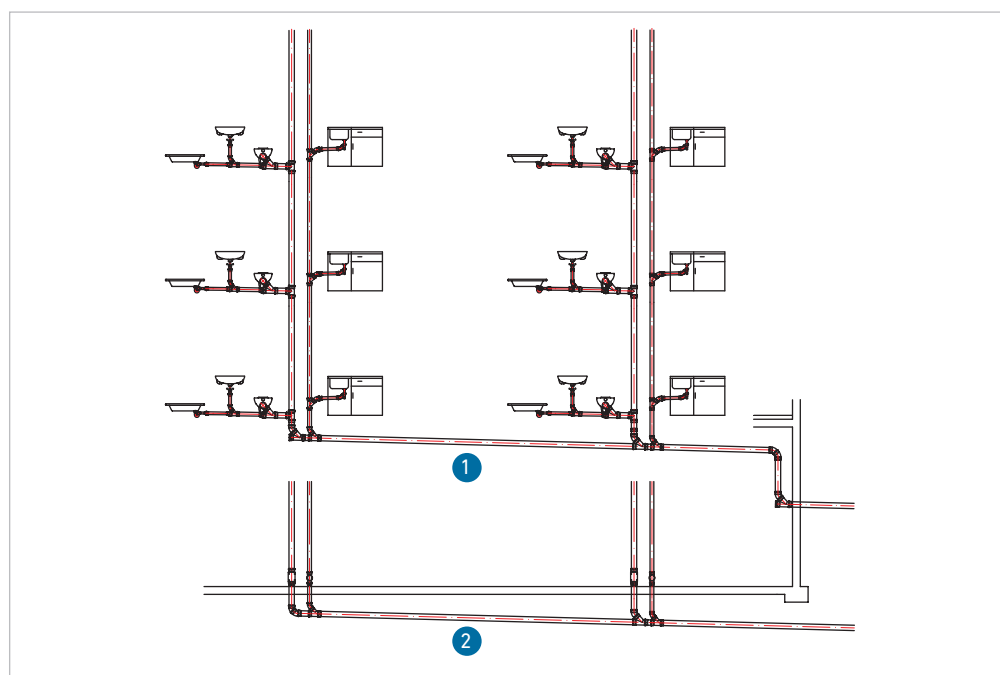
- 1 Motvannsnivå ved øvre kant av veien i forbindelsespunktet
- 2 Regnvann
- 3 Blandingsvann
- 4 Spillvann
- 5 Sentral antifloemenhet, type 3 med merket «F» for spillvann som inneholder avføring

Montering av rørledning

Utelate underjordiske rørledninger

For å gjøre inspeksjonene enklere og gi enklere rehabiliteringsmuligheter bør det installeres vannsamlerørledninger under gulvflaten på bygninger og ikke under bakken (► [G.13]).

I bygninger uten kjellere eller der avløpssystemer er plassert under motvannsnivået, bør underjordiske rør føres ut av bygningen og holdes så korte og rette som mulig.



G.13 Samlerørledninger i stedet for rørledninger under bakken

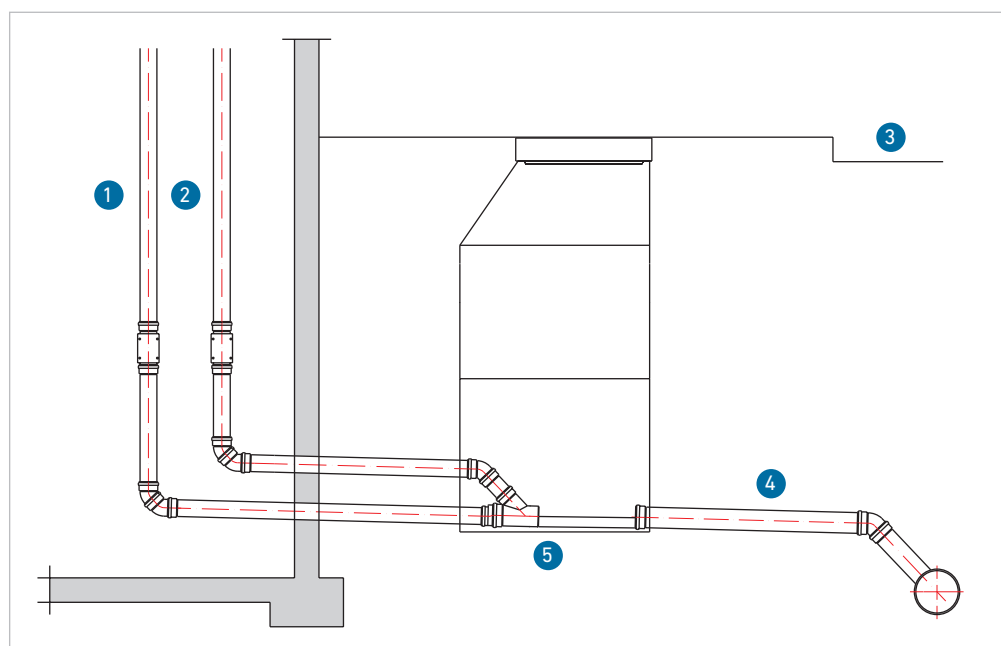
- 1 Fordelerrør
- 2 Underjordiske rørledninger

Utslipp av ulike typer spillvann

Inne i bygninger må regnvann- og spillvannrør atskilles (separasjonssystem), og av hydrauliske årsaker må de bare føres sammen utenfor bygget (utenfor overbelastningsområdet) i et inspeksjonskammer med åpen strømming, hvis mulig.

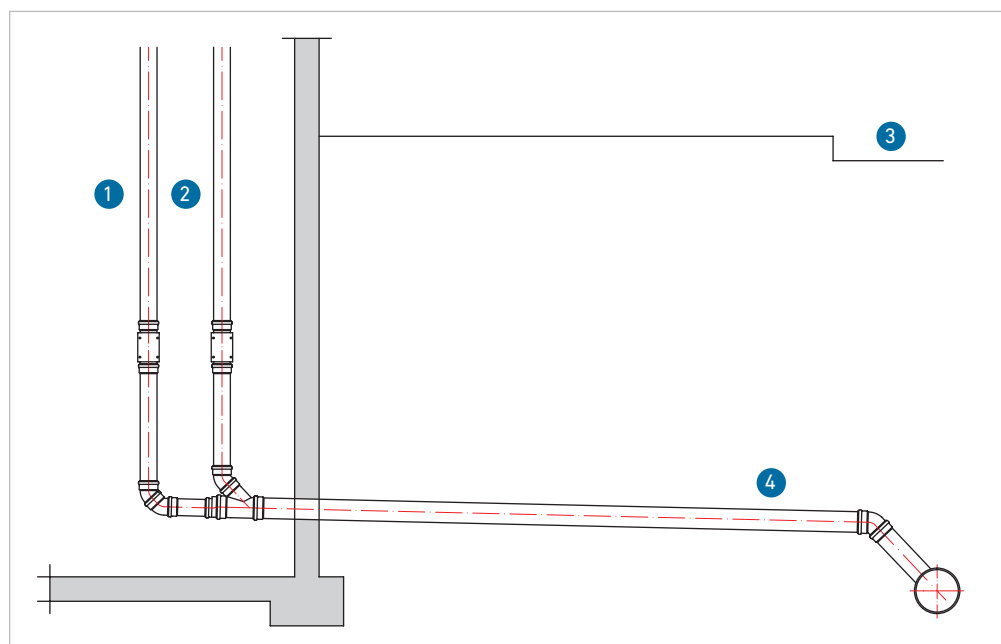
Det forekommer et unntak når eiendommer grenser mot hverandre. Her kan spillvannrør og regnvannsrør kobles sammen inne i bygningen, men de må føres direkte langs bygningens yttervegg.

På tilstøtende eiendommer bør underjordiske regnvannsledninger eller fordelerrør med nominell diameter $\geq$ DN 150 kobles til offentlig kombinert vannkloakk ved hjelp av egen forbindelseslinje.



G.14 Sammenslåing av rør utenfor bygningen (vanlig tilfelle)

- 1 Regnvann
- 2 Spillvann
- 3 Gate
- 4 Blandingsvann
- 5 Inspeksjonskammer med åpen flyt



G.15 Sammenkobling av rør inne i bygningen (med unntak av tilstøtende eiendommer)

- 1 Regnvann
- 2 Spillvann
- 3 Gate
- 4 Blandingsvann

Tetthetstesting av rørledninger innenfor eller utenfor bygninger

For alle avløpsrør i eller utenfor bygninger og deres tilkoblinger gjelder følgende: Med tanke på samspillet mellom rørene og deres miljø må de være permanent forseglet ved et innvendig eller utvendig trykk på opptil 0,5 bar.

Nedgravd kloakk må prøves i henhold til DIN EN 1610, enten ved bruk av prosedyrer «W» for vann eller «L» for lekkasjer.

Avløp som er vanskelig å komme til, for eksempel rør lagt i betong eller rørledninger som er installert i utilgjengelige gulvkanaler, kummer eller mellomgulv, bør testes umiddelbart etter montering for lekkasjer – tilsvarende prosedyren for underjordiske ledninger.

Avløpsrør, for eksempel ett enkeltrør, samlerør, nedløpsrør eller fordelerrør, og som er montert over bakken eller er skjult i bygninger, for eksempel bak falske vegger, i forveggsmonteringer, mursteinsvegger, veggspalter eller himlinger, skal ikke kontrolleres for lekkasjer i henhold til allment anerkjente regler for praksis.

Forutsetningen for ovenstående er:

- Det skal bare brukes rør, deler, pakninger osv. som er i samsvar med allment anerkjente regler for praksis (standarder eller retningslinjer for prøving), og som er merket tilsvarende.
- Bare kvalifisert personell skal ha tillatelse til å montere rørledningen.
- I motsetning til nedgravde rørledninger kan lekkasjer oppdages.
- En reparasjon er mulig, selv om det betyr arbeid på stedet (tvangsåpning av himlinger eller falske vegger, etc.).

Dersom det i enkelte tilfeller anses nødvendig med lekkasjetest av dreneringsrør inne i bygninger, må det gjennomføres en delvis kontroll med minimalt overtrykk.

For å forberede en lekkasjetest må alle forbikoblinger og endeplugger ved dreneringspunkter sikres for å hindre at rørene sklir fra hverandre, med tanke på det statiske overtrykket som forventes i rørledningen. Erfaring viser at denne ekstra testinnsatsen ikke står i noen økonomisk sammenheng med fordelene.

I henhold til VOB DIN 18381 er lekkasjetesten en «ekstratjeneste» og må tilbys og lønnes i spesifikasjonene etter type, prosedyre og omfang.

Hindre at rørene sklir fra hverandre

Kloakkrør og -deler med koblinger som ikke er pressmontert i lengderetningen, må sikres for å hindre at rørene sklir fra hverandre og/eller forårsaker feiljustering av deres felles

akser. Dette gjelder særlig for innskyvingsdeler som er installert i områder der det innvendige konstruksjonstrykket råder eller kan oppstå på grunn av overbelastning, noe som forårsaker innvendig trykk. Dette kan gjøres ved å velge riktig feste, ved hjelp av rørklemmer og braketter eller ved ekstra sikkerhetsklemmer (klofester).

Rørledninger, for eksempel nedløpsrør for regnvann, ledninger i motvannsområdet eller trykkledninger til heveenheter, der det må forventes for høyt innvendig trykk på grunn av driftsmessige årsaker, må beskyttes med hensyn til kravene til rør, deler, tilkoblinger, festemidler og braketter. Her må det tas hensyn til spesielle tiltak mot reaksjonskreftene som er forårsaket av for høyt eller lavt trykk.

Avstanden mellom rørdeler må overholdes i henhold til monteringsinstruksjonene for GF Silenta Premiums rørledningssystem. Det samme gjelder tilleggsmetodene som er ment å hindre at rørene glir fra hverandre og/eller forårsaker feiljustering av felles akser.

Retningsendringer

Retningsendringer og forgreninger av underjordiske rørledninger og fordelerrør kan bare utføres med rørbender og forgreninger på $\leq 45^\circ$. Dette kravet sørger for å sikre hydraulisk ytelse og ventilasjon av avløpssystemet, samt bruk av rengjøringsutstyr og kontroll av kloakkameraer.

Reduksjon og overgang til andre nominelle diametere

Endringer i nominell diameter og overganger til andre materialer må gjøres med overgangsdeler eller overgangstetninger. Deler og pakninger må testes og godkjennes for å sikre en permanent forseglet forbindelse.

Det er ikke tillatt å redusere den nominelle diameteren til avløpsledninger i strømmeretningen, verken i eller utenfor bygninger.

Kombinerte vannrørledninger kan ha forskjellige rørtverrsnitt for hovedrøret og forbindelsesrøret på grunn av ulike designforskrifter for private og offentlige regnvannsrør som kreves for privat eiendom og for offentlig kloakksystem. I dette spesialtilfellet bør rørets endring i tverrsnittet utenfor bygningen føre inn i et inspeksjonskammer med en åpen strømming nær eiendomsgrensen.

Dette unntaket gjelder også for regnvannsrørledninger som drives med full kapasitet og i henhold til tidsplanen.

Hindre spyling av ytre materiale

Samlerør

Ved sammenslåing av horisontale rørledninger må et forgreningsrør som måler 15° eller mer, innarbeides ved skjøten. Dette hindrer spyling av ytre materiale, og det hindrer også avleiringer av faste stoffer som følge av dette. Derfor må doble forgreningsrør ikke innlemmes i horisontale rørledninger.

Hvis de nominelle diametrene i samlerør, fordelerrør og underjordiske rørledninger må endres, må eksentriske reduksjonsrør brukes.

I samlerør og fordelerrør må de eksentriske reduksjonsrør monteres i samme vinkel, ettersom dette sikrer best ventilasjon. Samtidig hindres spyling av ytre materiale inn i rørene med mindre nominell diameter.

Hvis den nominelle diameteren til en underjordisk rørledning må endres, er det foretrukket at denne endringen skjer på samme rørbunnnivå. Dette vil gjøre rengjørings- og inspeksjonsoppgaver mye enklere (f.eks. med kloakksystemer).

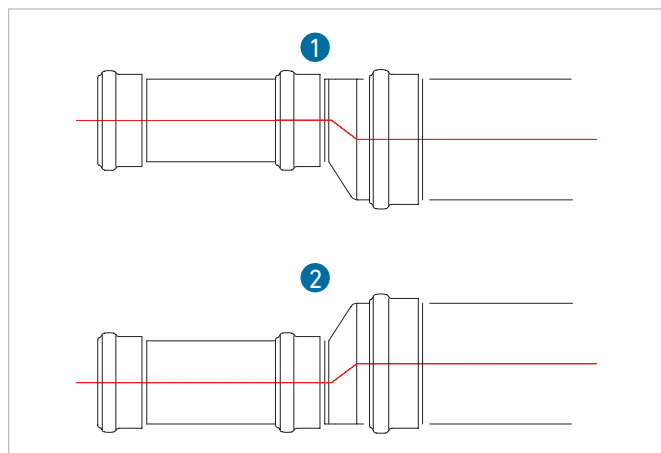
Nedløpsrør

Hvis geometrien til nedløpsrørforbindelser er ugunstig, kan spillvann skylles fra ett rør eller et samlerør og inn i en annen rørledning. Fig. [G.19] illustrerer hvordan spillvann fra forbindelsesrøret til et høyere avløp kan skylles inn i vannforseglingshodet på en toalettskål. Når toalettet skylles ned, kommer spillvann som inneholder avføring, også inn i vanntettingshodet på gulvavløpet.

Derfor må samlerør og enkeltforbindelsesledninger til frontrøret utformes slik at det ikke skylles spillvann – særlig avføringsvann – inn i andre enkeltstående rør eller samlerørledninger.

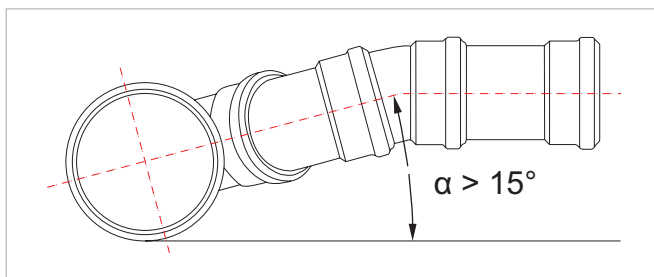
Det må tas hensyn til følgende konstruksjonsprinsipper:

- Den minste høydeforskjellen «h» som kreves mellom vannstanden i vannlåsen og bunnen av forbindelseslinjen ved nedløpsrøret (► fig. [G.21]), må være større enn den nominelle diameteren på samle- eller enkeltforbindelsesledningen ($h \geq DN$).
- Samsvar med høydeforskjellen og/eller spredningsvinkelen som vist i fig. [G.22] er obligatorisk.
- For enkeltstående tilkoblingsrør for toaletter som er koblet til nedløpsrøret ved hjelp av en dobbelforgrening på 87°, bør høydeavstandene som vises på fig. [G.24], tas med i betraktning.
- Ved montering av enkeltstående eller flere samlerør som transporterer kloakkfritt og avføringsfritt spillvann, og som er koblet til nedløpsrøret med en dobbelforgrening med en indre radius eller innløpsvinkel på 45° med samme diameter, må høydeavstanden som vises på fig. [G.23], opprettholdes.

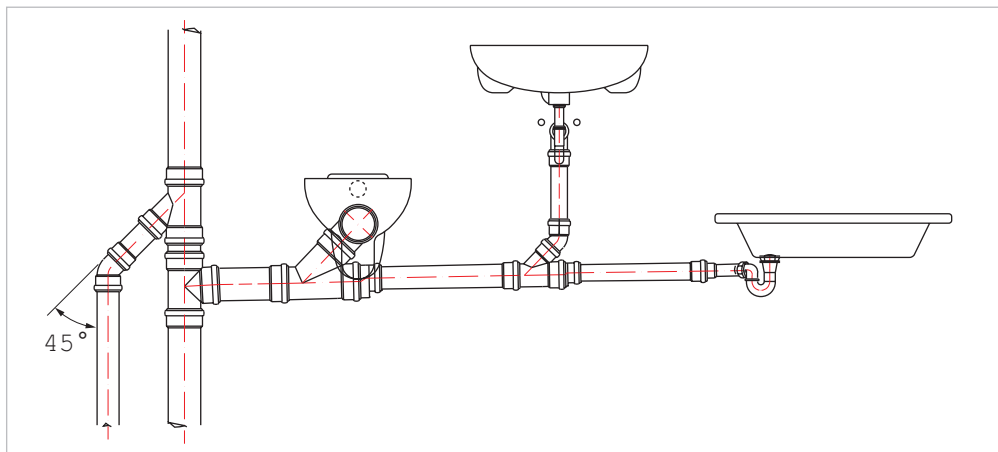


G.17 Utforming av overganger i horisontale rørledninger

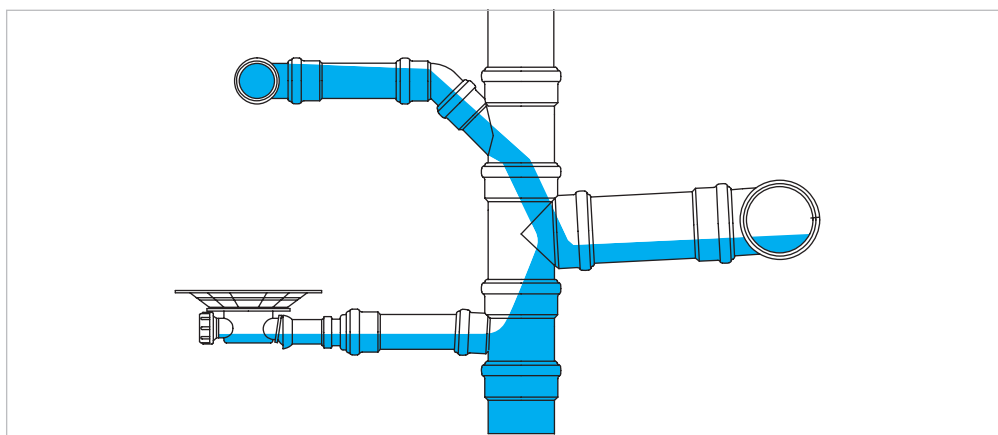
- 1 Rørkroner på samme nivå
- 2 Rørbunner på samme nivå



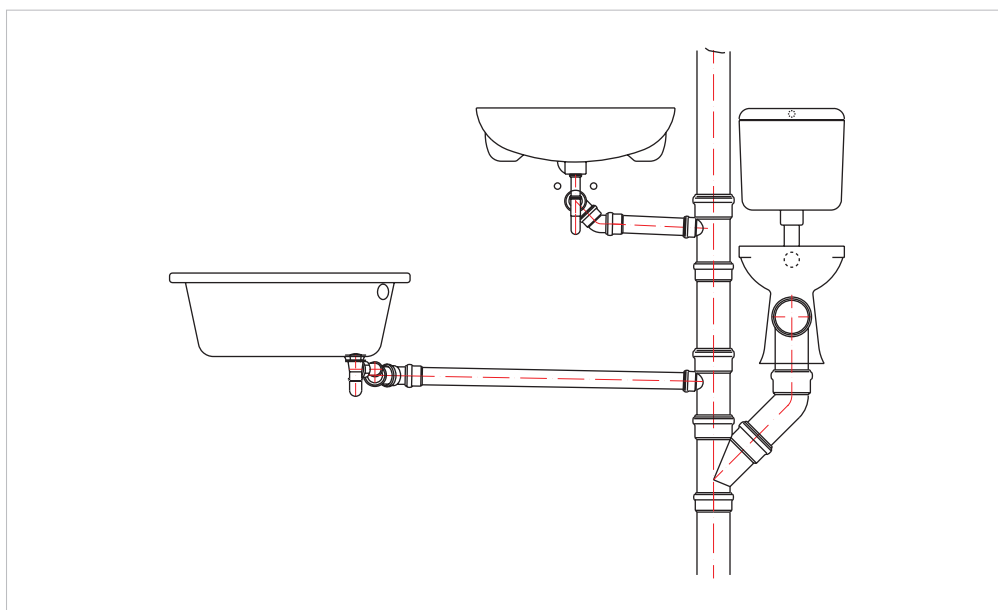
G.16 Justering av forgreninger som kobles til underjordiske rør og fordelerrør



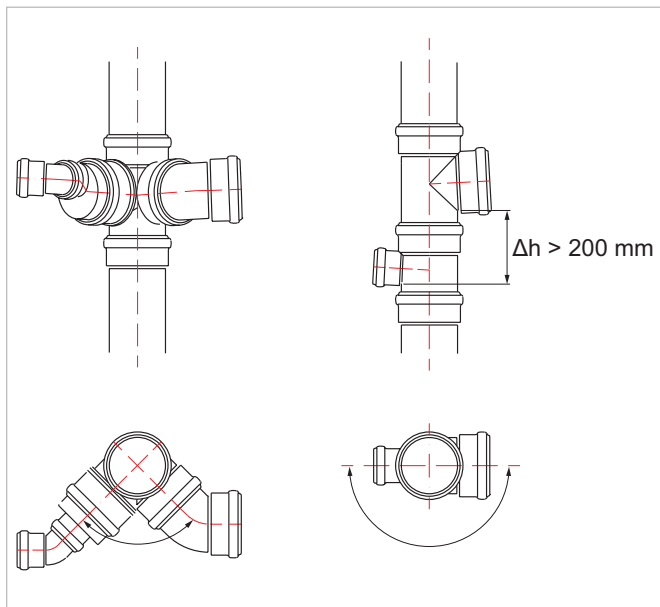
G.18 Overløpssikre samlerør
... sikrer at kronene til de
eksentriske reduksjonene er
på samme nivå



G.19 Ekstern spyling i
enkeltforbindelsesledninger
... hvis geometrien til
nedløpsrørforbindelsene er
ugunstig

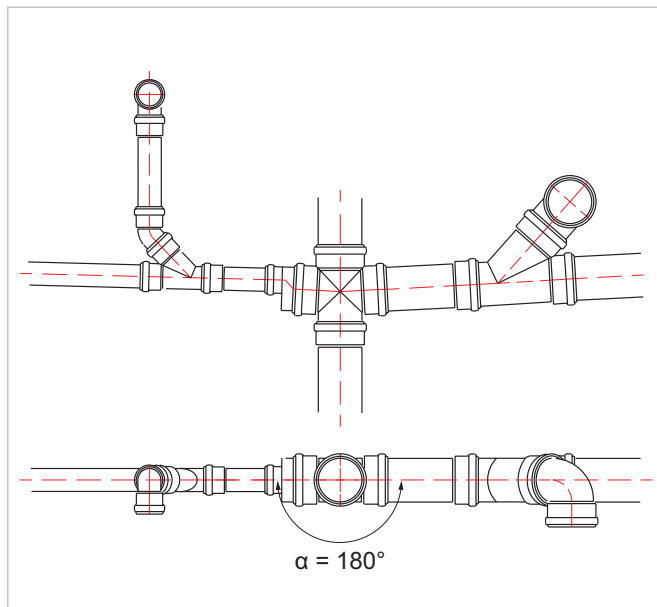


G.20 Overløpssikre forbindelser
av enkeltstående
tilkoblingsrørledninger til
nedløpsrøret
... ved å overholde
minimumskrav for avstander
som kreves



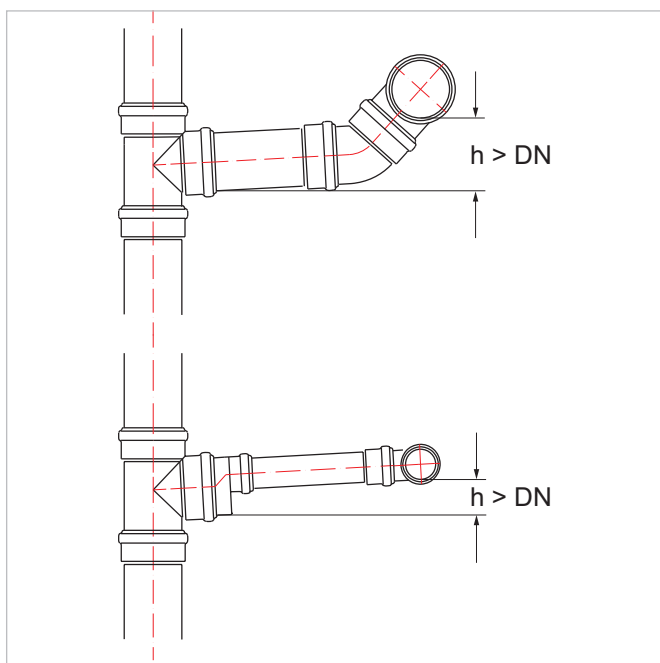
G.21 Minste høydeforskjell «h» kreves

... mellom vannstanden i vannlåsen og bunnen på forbindelsesledningen ved nedløpsrørforgreiningen



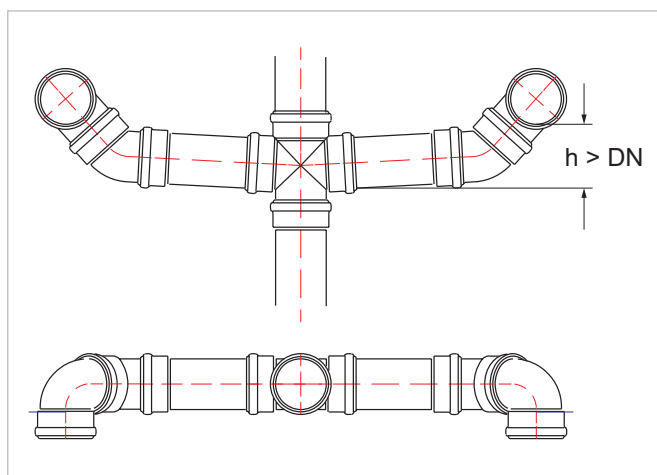
G.23 Overløpssikker tilkobling

... ved bruk av doble forgreininger med samme diameter og en innvendig radius eller innløpsvinkel på 45°



G.22 Overløpssikre tilkoblinger til nedløpsrør

... hvis rørbunnforbindelsen og rørdiameteren er den samme
... ved å forskyve innløpet med 90° i en hjørneforgreining (høyre bilde) og i forbindelser på motsatt side ved å observere en minste nødvendig avstand (venstre bilde)



G.24 Koble rørledninger fra toaletter som ligger overfor hverandre

Nedløpsrør for spillvann

For å holde forseglingsinnslagene inne i vannlåser må trykksvingningene som oppstår som en følge av avløpsprosessene i avløpssystemet, begrenses. De forventede trykksvingningene er størst i området av nedløpsrørene, ettersom avløpene akselereres eller bremses kraftig. Det resulterende lavtrykket eller overtrykket må kompenseres eller reduseres av den frie luftstrømmen i hele avløpssystemet.

Omfanget av trykksvingningene påvirkes sterkt av motstanden, som motarbeider den strømmende luften i avløpssystemet. Alle avløpsrør der ikke bare spillvann, men også luft for trykkutjevning, må transporteres, krever blant annet et strømlinjeformet design. Derfor er det foretrukket å løse eventuelle strømmeavvik ved å montere minst 2 rørbender på 45°. Strømmemotstanden i nedløpsrøret er av særlig betydning for funksjonaliteten til utstrømsenheten. Nedløpsrør og tilhørende hovedventilasjonsrør må derfor føres så rett som mulig gjennom gulvene og strekke seg over taket. Det er ikke tillatt å begrense luftstrømmen ved å innføre tverrsnittsreduksjoner i ventilasjonsrøret eller i området av enderøret i ventilasjonskanalen.

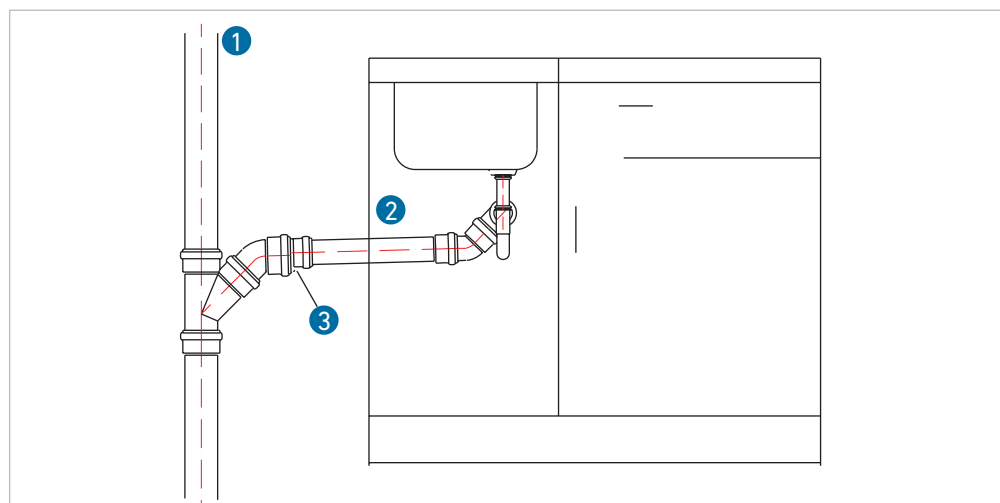
Tilstøtende leiligheter kan bare kobles til et nedløpsrør dersom støy- og brannsikkerhetskrav er oppfylt.

Den geometriske formen på forgreningen, som enkeltstående eller samlerør er koblet til nedløpsrøret med, har en påvirkning på trykkforholdene i både forbindelsesledningen og nedløpsrøret. Tilkobling til nedløpsrør av typen $\leq \text{DN}70$ må derfor gjøres med forgreninger med en tilkoblingsvinkel på $88^\circ \pm 2^\circ$ (► [G.39]).

Hvis bare kjøkkenavløp er koblet til det som kalles «kjøkkenavfallsrør», tillates et unntak fra denne grunnregelen på grunn av bedre rengjøringsmuligheter. At det i dette tilfellet tas hensyn til alle aspekter, gjør at forbindelsesforgreninger med en helling på mindre enn 45° , er mer egnet (► [G.25]).

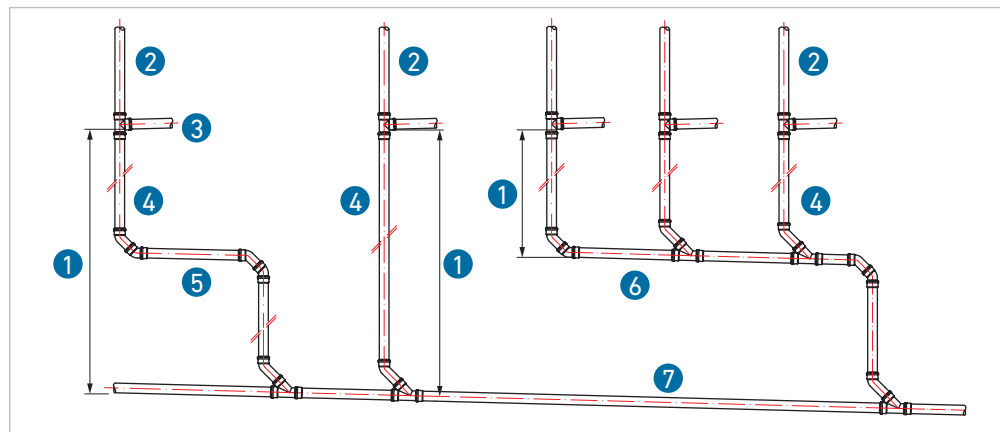
Hvis den nominelle diameteren til nedløpsrøret og forbindelsesledningen er den samme, må forgreninger på 45° eller $88,5^\circ$ med indre radius foretrekkes. Dette sikrer at trykksvingningene i nedløpsrørene reduseres til et minimum.

Hvis et nedløpsrør ledes til et fordelerrør, en underjordisk rørledning eller i området for en nedløpsrørsforskyvning, må spesielle konstruksjonstiltak tas i betraktning, avhengig av lengden på nedløpsrøret. Den definerte lengden på nedløpsrøret må bestemmes ved hjelp av reglene som er illustrert på fig. [G.26].



G.25 Tilkobling av én kjøkkentilkobling DN50 til et nedløpsrør DN70

- 1 DN70
- 2 DN50
- 3 Eksentrisk reduksjon DN70 / DN50

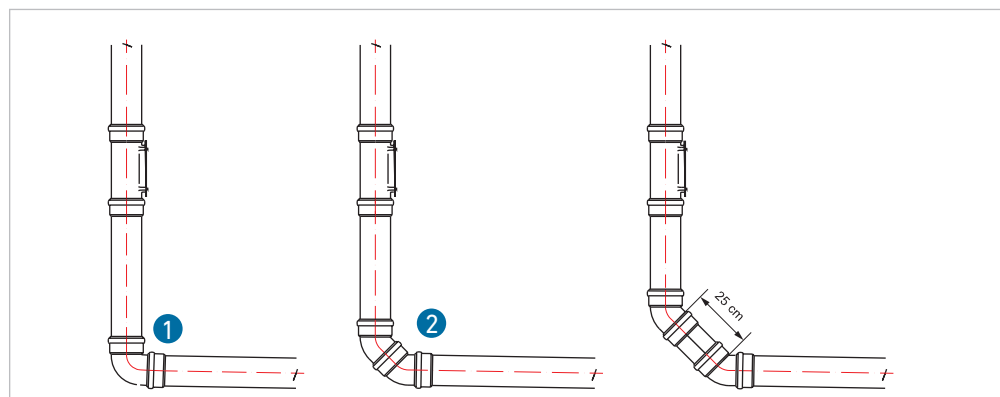


G.26 Bestemme lengden på nedløpsrøret

- 1 Lengden på nedløpsrøret
- 2 Hovedventilasjonsrør
- 3 Samlerør
- 4 Nedløpsrør
- 5 Nedløpsrørsforskyvning
- 6 Fordelerrør ventilert ved å legge til flere nedløpsrør
- 7 Underjordisk rørledning

Opptil 10 m lange nedløpsrør

Nedløpsrør på opptil 10 m kan kobles til horisontale rørledninger ved hjelp av rørbender med en vinkel på 88°. Variantene som bruker 2 rørbender på 45° eller 2 albuer på 45° med et langt mellomstykke på 25 cm, er hydraulisk gunstigere, reduserer støtstøyen og forbedrer dermed lydisolasjonen (► [G.27]).



G.27 Designtyper for bøyninger av horisontale nedløpsrør

- 1 Rørbend på 87°
- 2 2 rørbender på 45°

Nedløpsrør med en lengde på 10 m opp til 22 m

Ved bruk av nedløpsrør som er lengre enn 10 m og opptil 22 m, er det ikke lenger tillatt å installere en rørbend med en vinkel på 87° for avbøyningen. Varianter med 2 rørbender på 45° eller 2 albuer på 45° med et 25 cm langt mellomstykke må brukes (► [G.27]).

Dersom nedløpsrørforskyvningen krever retningsendringer som overstiger 45°, og som er plassert i et område som er utsatt for kritisk høyt trykk, er det ikke lenger tillatt med tilkoblinger til nedløpsrøret opp til en høyde på minst 2,00 m (► [G.28] og ► [G.29]).

Enkeltstående rør og samlerør må kobles til den horisontale ledningen i forskyvningen. Dermed tas det hensyn til en minsteavstand på 1,0 m nedover fra rørbenden på innstrømmingssiden og 1 m oppstrøms for rørbenden på avløpssiden (► [G.28]).

I en nedløpsrørforskyvning må rørbendene på innløps- og utløpssiden være utstyrt med en ekstra adapter som måler 25 cm mellom rørbendene på 45°. Ved bruk av omløpsledninger kan denne ekstra adapteren utelates (► [G.28] og ► [G.29]).

Dersom nedløpsrørforskyvningen er kortere enn 2,0 m, må det imidlertid lages en omløpsvei. Enkeltstående rør og samlerør må kobles til omløpsrørledningen. Omløpet må kobles minst 2,0 m over innløpssiden og 1,0 m under rørbenden på utløpssiden (► [G.29]).

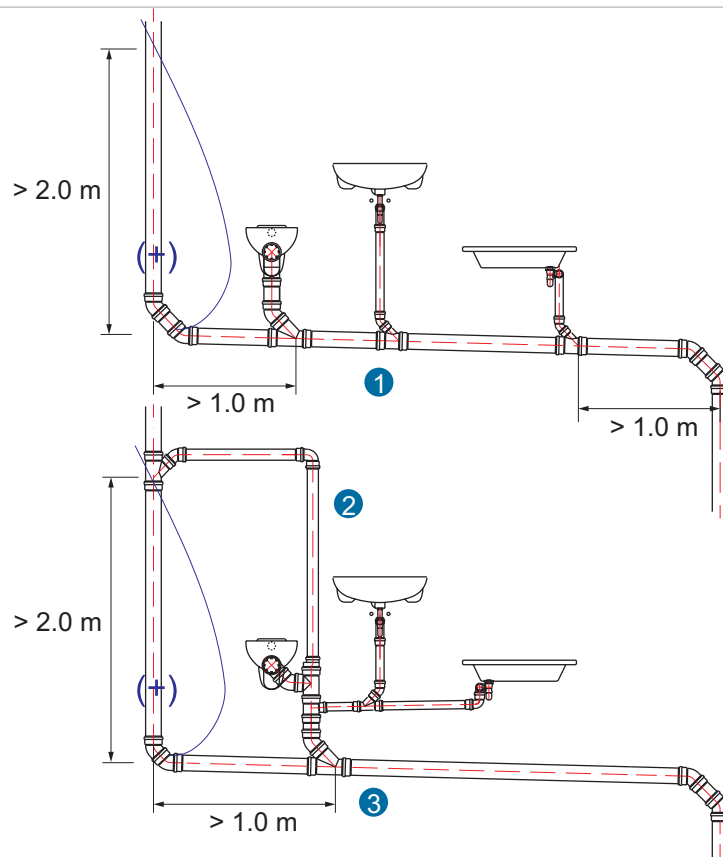
Nedløpsrør som overskrider en lengde på 22 m

Dersom lengden på et nedløpsrør overstiger 22 m, er forbindelser i et område som er utsatt for kritisk høyt trykk, bare tillatt på omløpsledninger (► [G.28] og ► [G.29]).

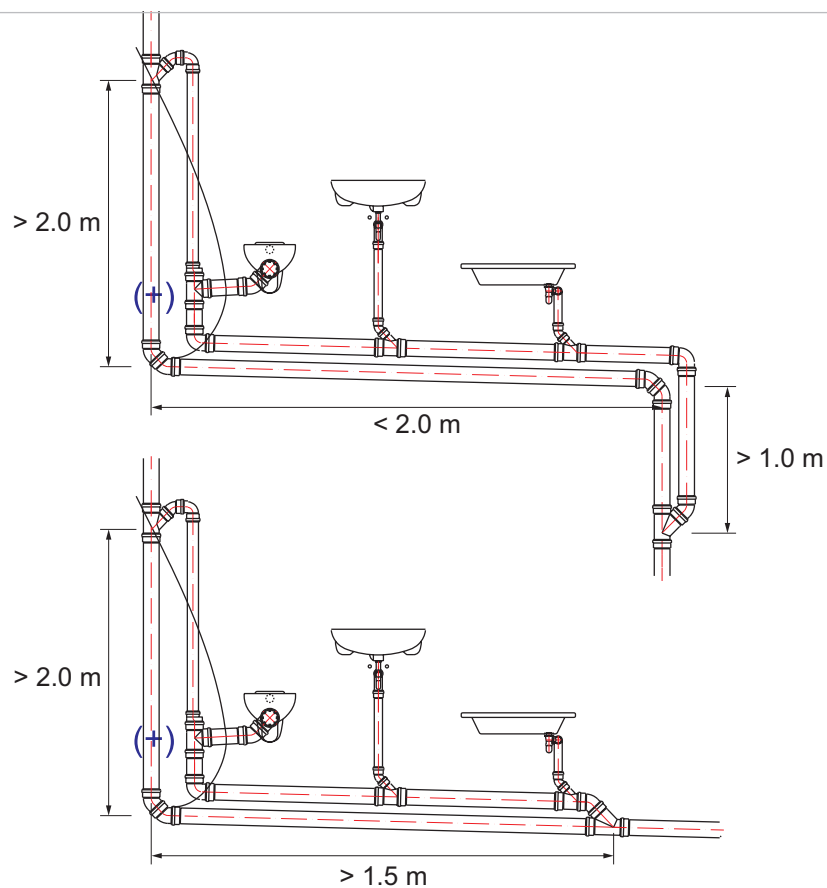
G.28 Forbindelser i et område som er utsatt for kritisk høyt trykk

... tar hensyn til avstander eller bruker et ventilasjonsrør

- 1 Nedløpsrørforskyvning
- 2 Ventilasjonsrør
- 3 Nedløpsrørforskyvning



G.29 Forbindelser i et område som er utsatt for kritisk høyt trykk eller avsatser med omløpsledninger



Ventilasjon

Ventilasjon av avløpssystemet

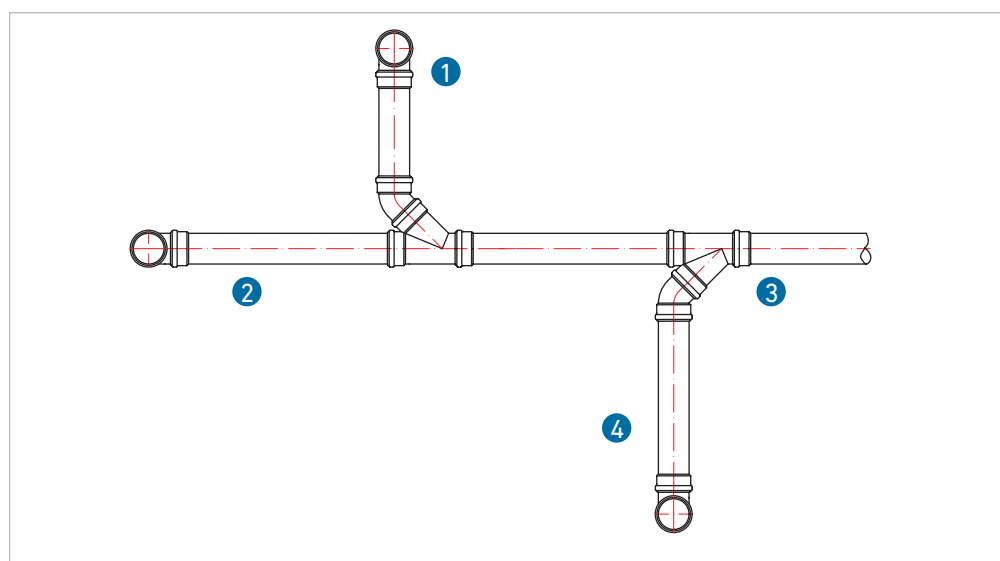
Samspeilet mellom avløpssystemet til bygningen og eiendommen med det offentlige kloakksystemet krever samsvar med den tiltenkte bruken av takventilasjon for sikker og forsvarlig drift. Årsakene til dette er:

- Ventilasjonsåpningene i kumlokket er ikke tilstrekkelige til å avlede kloakkgassene i det offentlige kloakksystemet og dermed sikre sikker drift
- Trykksvingninger som følge av akselerasjons- eller retardasjonsprosesser i spillvannstrømmen kan bare holdes innenfor akseptable grenser ved å gi tilstrekkelig ventilasjon av hele avløpssystemet

For at denne ventilasjonen skal fungere sikkert, er det ikke tillatt å dele bruk av avløpsrør til romventilasjon.

Ventilasjon gjennom taket må ikke avbrytes av andre monteringer, for eksempel vannlåser.

I avløpssystemer uten nedløpsrør må minst ett ventilasjonsrør med en nominell diameter på DN70 føres gjennom taket for ventilasjon. I så fall er det obligatorisk å oppfylle kravene til konstruksjonsprinsippene for samlerør med ett eller flere samlerør (► kapittel 'Dimensjonering').



G.30 Ventilasjonsmetoder for avløpssystemer uten nedløpsrør

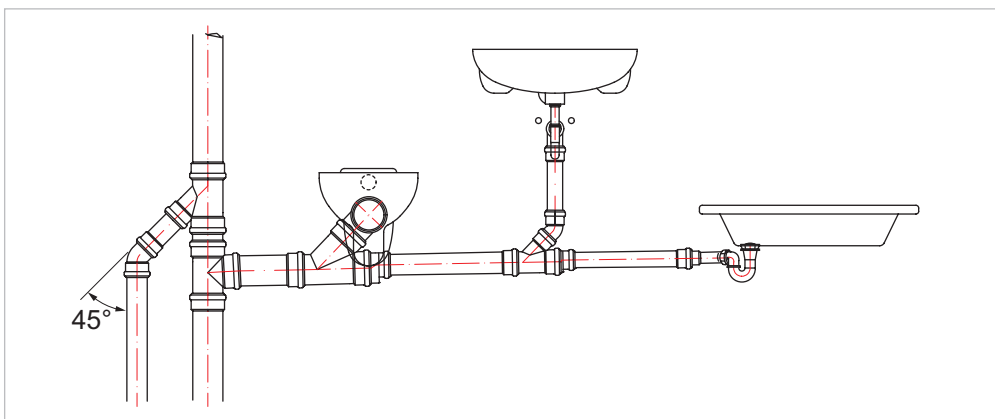
- 1 Ventilasjon gjennom taket må være minst DN70
- 2 Samlerør
- 3 Samlerør
- 4 Samlerør

Sammenslåing av ventilasjonsrør

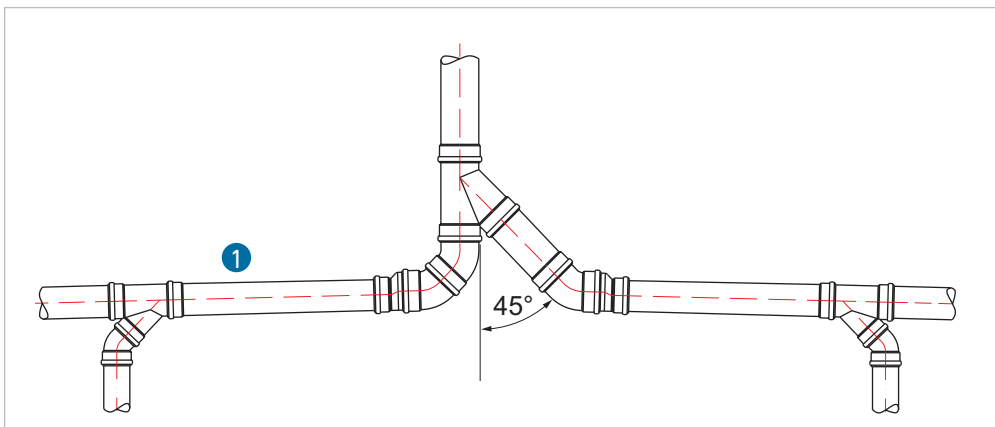
Sammenslåing av ventilasjonsrør må bare monteres over det høyeste forbindelsesrøret i en vinkel på 45°. Tverrsnitt av felles nominell diameter må utføres i samsvar med konstruksjonsprinsippene (► kapittel 'Nominell diameter på ventilasjonsrør').

Av arkitektoniske eller strukturelle årsaker kan det være nødvendig å slå sammen ventilasjonsrør. Samlerør må dimensjoneres i henhold til nominelle bredder (► kapittel 'Nominell diameter på ventilasjonsrør').

For at den naturlige oppdriften – forårsaket av tetthetsforskjellene i de horisontalt monterte ventilasjonsrørene – skal flyte effektivt over taket, må ventilasjonsrørenes horisontale forskyvninger ha en helling på ca. 2,0 cm/m, og avbøyningene i rørbendene og forgreningene må være i en vinkel på 45° (► [G.32]).



G.31 Sammenslåing av ventilasjonsrør



G.32 Sammenslåing av hovedventilasjonsrør med samleventilasjonsrør

1 Helling J > 2 cm/m.

Ventilasjonsventiler

Ventilasjonsventiler må være i samsvar med DIN EN 12380.

De kan bare monteres i spesielle situasjoner i et avløpssystem som ellers er ventilert med minst ett hovedventilasjonsrør over taket.

Ventilasjonsventiler kan bare motvirke dannelsen av vakuum i et avløpssystem. Det er ikke tillatt å montere ventilasjonsventiler i et område som er utsatt for kritisk høyt trykk, for eksempel i det retningsbestemte området i nedløpsrørene. Derfor er bruken av disse ventilene begrenset til følgende bruksområder:

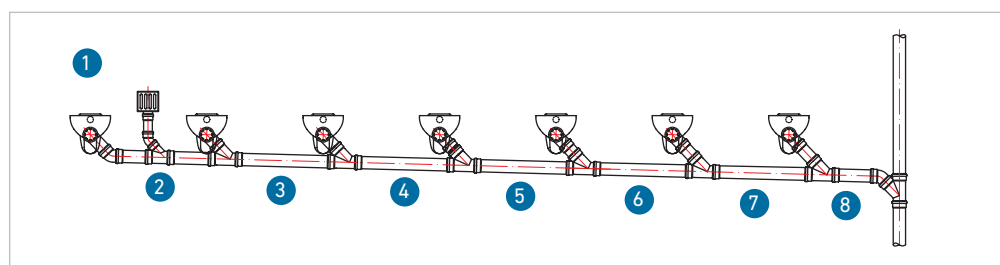
- For ventilasjon av enkeltstående rør eller samlerør, dersom de største tillatte lengdene fra tabell [T5] og tabell [T6] overskrides
- For tomannsboliger og leiligheter med to etasjer eller tilsvarende enheter kan disse ventilene brukes som erstatning for ekstra hovedventilasjonskanaler, dersom minst ett nedløpsrør er utstyrt med hovedventilasjonsrør
- I eksisterende systemer for påfølgende ventilasjon av enkeltstående rør og samlerør, for eksempel som et tiltak for å hindre at vannlåser suges tomme eller for å unngå gurgelelyder i røret
- Erstatning for indirekte sekundær ventilasjon og ventilasjonsrør, som er ment å motvirke dannelsen av vakuum (► [G.34] og ► [G.33]).

Ventilasjonsventiler må monteres slik at tilstrekkelig luft kan tilføres og vedlikehold eller utskifting er mulig.

På grunn av risikoen for utslipp av spillvann, må ventilasjonsventiler ikke monteres under motvannsnivået.

I den øvre enden av ventilasjonsrøret stikker det en føringsventil ut over taket. Denne ventilasjonsåpningen må oppfylle følgende krav:

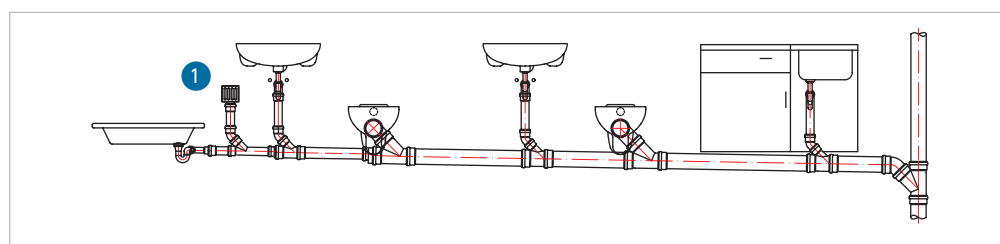
- Føringsventilen må stikke ut fra taket i vinkelrett vinkel.
- Helst er føringsventilen åpen på toppen. Deksler eller hetter på føringsventil bør utelates av aerodynamiske årsaker.
- Hvis det brukes deksler, må luftstrømmen ikke avvike med mer enn 90°.
- Utløpstverrsnittet må være minst 1,5 ganger ventilasjonsrørets tverrsnitt.
- Den vertikale avstanden fra øvre kant av ventilasjonsåpningen til takflaten må være minst 15 cm.
- Dersom åpningen av et ventilasjonsrør er i nærheten av fellesrom, må minstehøyden på 1,0 m over vinduslintel og en minste sideavstand på 2,0 m fra vindusåpningen opprettholdes.
- Overholdelse av disse minimumsavstandene er også obligatorisk i sugeområdet av ventilasjonsinnløpspunkter, kjøle- og klimaanleggssystemer og må samordnes med produsenten.
- Takgjennomtrengninger må kobles vanntett og må overholde funksjonslags varmebeskyttelse og lufttetthet.



G.34 Ventilasjonsventil som erstatning for en indirekte sekundærledning eller ventilasjonsrør

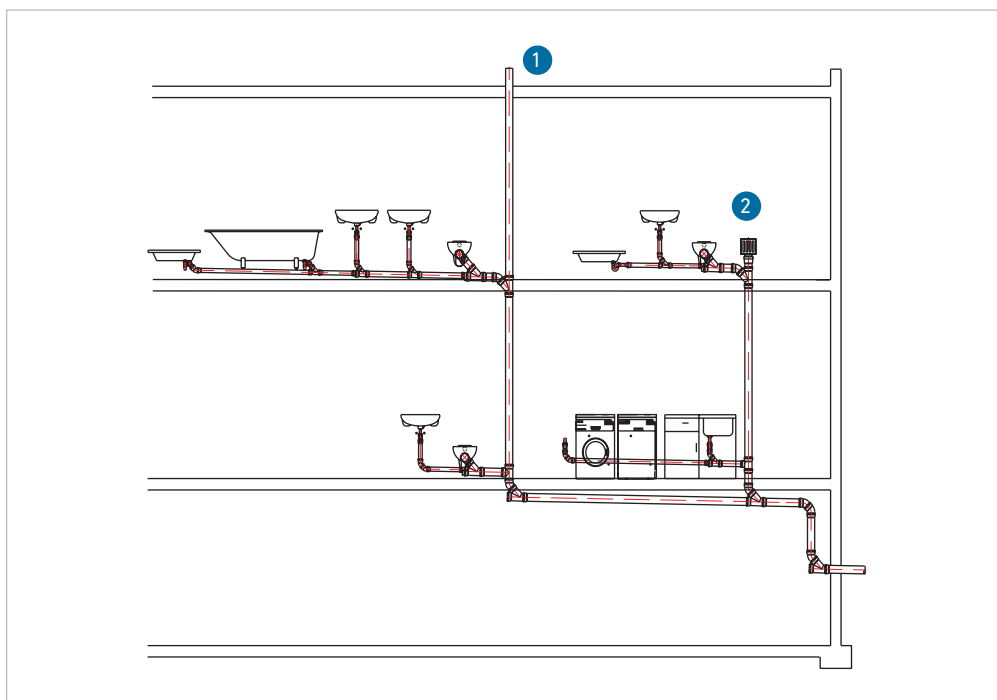
... i et tungt belastet samlerør (integriert toalettssystem)

- 1 Ventilasjonsventil
- 2 TS 1
- 3 TS 2
- 4 TS 3
- 5 TS 4
- 6 TS 5
- 7 TS 6
- 8 TS 7



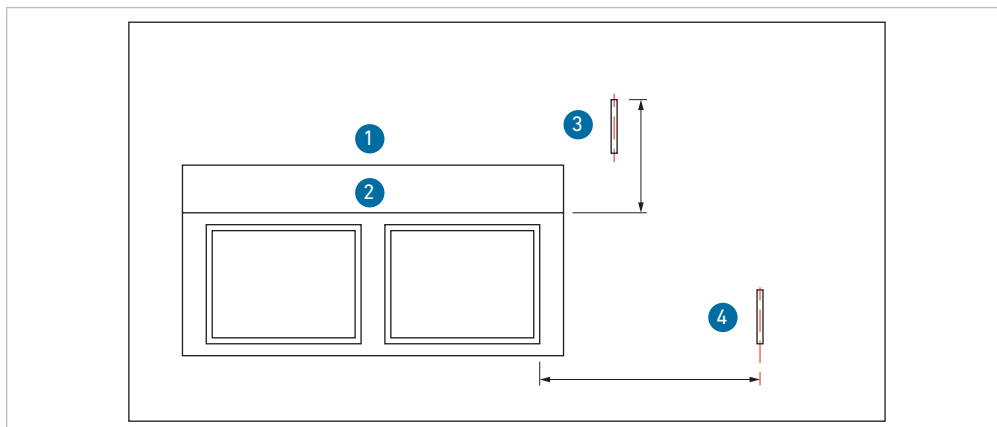
G.33 Ventilasjonsventil for lengre enkeltstående rør eller flere samlerør

- 1 Ventilasjonsventil



G.35 *Bruk av ventilasjonsventiler i tomannsbolig og leilighet med to etasjer*

- 1 Minst ett hovedventilasjonsrør over taket
- 2 Ventilasjonsventil



G.36 *Minste klaringer for enderørene fra ventilasjonsrør til vinduer i fellesrom*

- 1 Takluke
- 2 Vindusoverkarm
- 3 Enden på ventilasjonsrør ($h \geq 1,0 \text{ m}$)
- 4 Enden på ventilasjonsrør ($i \geq 2,0 \text{ m}$)

Ventilasjon av kloakkheveenheter

Kloakkheveenheter i henhold til [DIN EN 12050-1](#) må alltid ventileres med et separat ventilasjonsrør over taket. Det er tillatt å koble et beholderventilasjonsrør til et samleventilasjonsrør, og den må monteres i en vinkel på 45°. Det kollektive ventilasjonsrøret må dimensjoneres i henhold til regelverket (► kapittel 'Nominell diameter på ventilasjonsrør').

Hvis pumpeakslingen til en kloakkheveenhet for avføringsfritt spillvann er lukket og lukttett, gjelder de samme kravene til beholderventilasjonen.

Det er ikke tillatt å koble et ventilasjonsrør for innelukkede regnvann- eller avløpsvannkomponenter (f.eks. inspeksjonskamre eller oppsamlingsbeholdere) til et nedløpsrør. Ikke bruk en lufteventil til å skifte ventilasjonsrøret på beholderen over taket.

Enkeltstående rør, samlerør og fordelerrør som fører til en kloakkheveenhet, (som beskrevet i kapittel 'Ventilasjon av avløpssystemet'), luftes og ventileres.

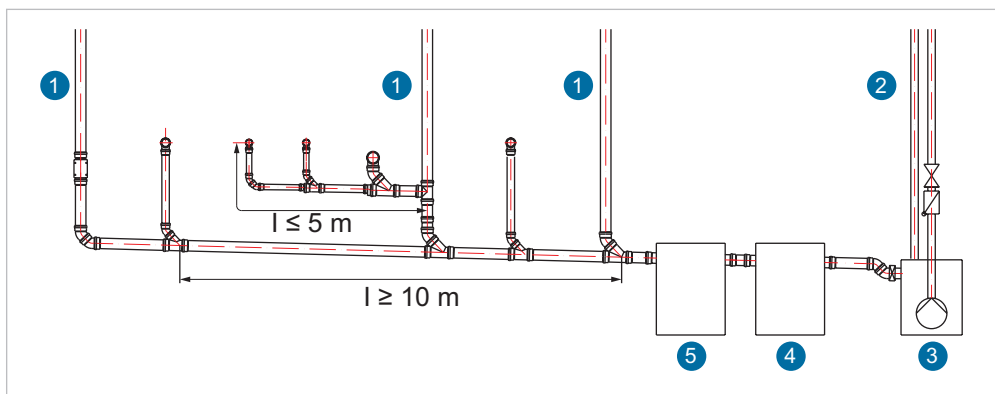
Ventilasjon av rørledningene til fettutskilleren

Innløpsslangen til fettutskilleren må ventileres ved hjelp av et ventilasjonsrør over taket i henhold til [DIN EN 1825-2](#). Hvis innløpsrøret er lengre enn 10 m, må det kobles et ekstra ventilasjonsrør rett foran fettutskilleren (► [G.37]).

Enkeltstående rør og samlerør som er lengre enn 5,0 m, må ventileres separat.

Ventilasjonsrørene i avløpssystemet foran fettutskilleren (innløpslinjer) og, om nødvendig, fettutskilleren kan kombineres til et samlet ventilasjonsrør.

Ventilasjonsrør for avløpsrør og kloakkheveenhet må ikke kobles til ventilasjonsrøret til fettutskilleren.



G.37 Krav til ventilasjon av fettutskillersystemer

- 1 Ventilasjonsrør
- 2 Ventilasjonsrør må trenge gjennom taket separat
- 3 Kloakkheveenhet
- 4 Fettutskiller
- 5 Slamfelle

Dimensjonering

Rørledninger for spillvann

Selvrensing under drift og tilstrekkelig trykkutjevning gjennom ventilasjon er blant de viktigste målene i utforming og dimensjonering av et avløpssystem.

I en avløpsledning må spillvann og luft for trykkutjevning kunne flyte sammen, men uavhengig av hverandre. Derfor er ledningene for avløpstransporten bare delvis utnyttet (delvis fylling). Tverrsnittet som ikke brukes av spillvannet, er tilgjengelig for luftstrømmen. Det må ikke kunne sive inn kloakk i rørene under normal drift av avløpssystemet. Selv et kort avbrudd i luftstrømmen forårsaket av full fylling av røret, resulterer i trykksvingninger som setter felleinnsatsene i vannlåser i fare. Under slike driftsforhold kan vannetningshodet suges helt av eller skyves tilbake inn i avløpsrørene. Slike operasjoner indikeres av ubehagelige gurgelyster.

I en delvis fylt rørledning transporteres spillvannet bare av tyngdekraften og på grunn av forskjellen i vannstanden. Vannivåforskjellen genereres ved å montere rørbunnen med en helling.

Transport av spillvann ved hjelp av ekstern energi er begrenset til noen få unntakstilfeller.

En hydraulisk perfekt funksjon i delvis fylte avløpsrør kan forventes hvis – med forekomsten av totalt vannutslipp (Q_{tot}) – en strømming med en passende fyllingsgrad (h/d_i) og egnet strømmehastighet (v_{min}) er stilt inn på en slik måte at svevende materiale og sediment kan transporteres og vaskes ut (selvrensende evne).

En optimal strømmetilstand er preget av en parallell kurs av vannlinjen med bunnen av røret, som er montert langs hellingslinjen.

Ved å tilpasse de normative spesifikasjonene for største tillatte fyllingsgrad (h/d_i), en minste påkrevd rørbunn (j_{min}) og minste påkrevde eller største tillatte strømmehastighet (v) blir denne optimale strømmetilstanden grunnlaget for konstruksjonen.

Avløpssystemer blir utformet langs strømmebanen.

Utformingen starter vanligvis med den lengste strømmebanen. Alle strømmebaner må deles inn i rørsegmenter. Innenfor rørsegmentene må det totale vannutslippet (Q_{tot}), rørbunnen (J) og den tillatte fyllingsgraden (h/d_i) ikke endres. Betegnelsene for rørsegmentene må velges uten tvetydighet og brukes både i konstruksjonstegninger av avløpssystemet samt dokumentasjonen som inneholder resultatene av beregningen.

Resultatene av konstruksjonen må dokumenteres i det som omtales som hydrauliske lister.

Totalt utslipp av spillvann

Alt spillvann som dreneres inn i et rørsegment i avløpssystemet (Q_{tot}), består av forventet avrenning i toptider fra de tilknyttede sanitære avløpsobjektene (Q_{ww}) og eventuelt avløpsobjektene med kontinuerlig avrenning (Q_c) og pumpestrømmene for kloakkheveenheter (Q_p). Permanente avløp og pumpeleveranser må legges til spillvannet uten fradrag.

Fl.1 Formel 1

$$Q_{\text{tot}} = Q_{\text{ww}} + Q_c + Q_p$$

Q_{tot} Totalt utslipp av spillvann i L/s.
 Q_{ww} Utslipp av spillvann, i L/s.
 Q_c Kontinuerlig utladning i L/s.
 Q_p Pumpeleveringshastighet i L/s.
 Q_{ww} Utslipp av spillvann i et rørsegment i L/s.

Fl.2 Formel 2

$$Q_{\text{ww}} = K \cdot \sqrt{\Sigma(DU)}$$

Q_{ww} Utslipp av spillvann i L/s.
 K Utslippsindikator
 $\Sigma(DU)$ Summen av tilkoblingsverdiene

T4 Utslippsindikator K

... avhengig av type bygg og bruk

Bygningstype og bruk	K
Uregelmessig bruk, for eksempel i en boligblokk, sykehjem, pensjonat, kontorer	0,5
Regelmessig bruk, på sykehus, skoler, restauranter, hoteller	0,7
Hyppig bruk, for eksempel i offentlige toalettanlegg og/eller dusjer	1,0

Hvis avløp fra områder med ulik bruk, overlapper i ett rørsegment, må Q_{ww} beregnes med omtrent samme mengde spillvannavløp med den respektive større utslippskoden (K).

Nominell diameter på avløpsrør

Enkle samlerør, ikke-ventilerte og ventilerte

Enkoblingsrør som ikke er ventilerte, må dimensjoneres i henhold til tabellen, avhengig av type avløpsobjekt og tildelt tilkoblingsverdi (DU).

I tillegg er overholdelse av følgende krav obligatorisk:

- Minste helling $J_{\min} = 1 \text{ cm/m}$.
- Maksimal lengde $l_{\max} = 4 \text{ m}$
- maksimalt tre rørbender på 90° (uten tilkobling av rørbend) i strømmebanen
- Største tillatte høydeforskjell mellom en forbindelse til et avløpsobjekt og rørbunnen i forbindelsesforgreningen til nedløpsrøret $\Delta h_{\max} \leq 1 \text{ m}$

Hvis en av betingelsene ovenfor ikke kan oppfylles, må rørledningen for enkel tilkobling ventileres.

Ventilerte enkeltforbindelsesledninger må dimensjoneres avhengig av typen avløpsobjekt og den tildelte tilkoblingsverdien (DU) (■ [T5]).

Oppfyllelse av følgende krav er obligatorisk:

- Minste helling $J_{\min} = 0,5 \text{ cm/m}$.
- Maksimal lengde $l_{\max} = 10 \text{ m}$
- Største tillatte høydeforskjell mellom en forbindelse til et avløpsobjekt og rørbunnen i forbindelsesforgreningen til nedløpsrøret $\Delta h_{\max} \leq 3 \text{ m}$

T5 Tilkoblingsverdier (DU) og nominell diameter for den ene forbindelseslinjen for avløpsobjekter

Avløpsobjekt	Tilkoblingsverdi	Nominell diameter på rørledninger med enkel tilkobling
	DU [l/s]	DN
Servant, bidet	0,5	40
Dusj uten plugg	0,6	50
Dusj med plugg	0,8	50
Enkel urinal med sisterner	0,8	50
Enkel urinal med spyleventil	0,5	50
Frittstående urinal	0,2	50
Urinal uten skylleenhet	0,1	50
Badekar	0,8	50
Kjøkkenvask og oppvaskmaskin	0,8	50
Kjøkkenvask	0,8	50
Oppvaskmaskin	0,8	50
Vaskemaskin opptil 6 kg	0,8	50
Vaskemaskin opptil 12 kg	1,5	56/60
WC med sisterner på 4,0/4,5 liter	1,8	80/90
WC med sisterner/spyleventil på 6,0 liter	2,0	80 ... 100
WC med sisterner/spyleventil på 9,0 liter	2,5	100
Gulvavløp DN50	0,8	50
Gulvavløp DN70	1,5	70
Gulvavløp DN100	2,0	100

Merk: For toalettsystemer med spyleventiler kan de samme tilkoblingsverdiene brukes som for systemer med sisterner.

Samlerør

Samlerør som ikke er ventilerte, må dimensjoneres avhengig av utslippskoden. Summen av de tilknyttede verdiene $\sum(DU)$ og lengden.

Det er obligatorisk å oppfylle følgende krav ($\Rightarrow$ [T6]):

- Minste helling $J_{min} = 1 \text{ cm/m}$
- Største tillatte lengde (l_{max}) i henhold til tabellen
- Et samlerør som ikke er ventilert, må være i samsvar med spesifikasjonene som gjelder for rørledninger med enkel forbindelse

Hvis en av grensene i bruksområdet ikke kan oppfylles, skal det installeres et fordelerrør som må ventileres og dimensjoneres tilsvarende ($\Rightarrow$ kapittel 'Fordelerrør og underjordiske rørledninger inne i bygningen').

Dimensjoneringsseksempel for tomannsbolig

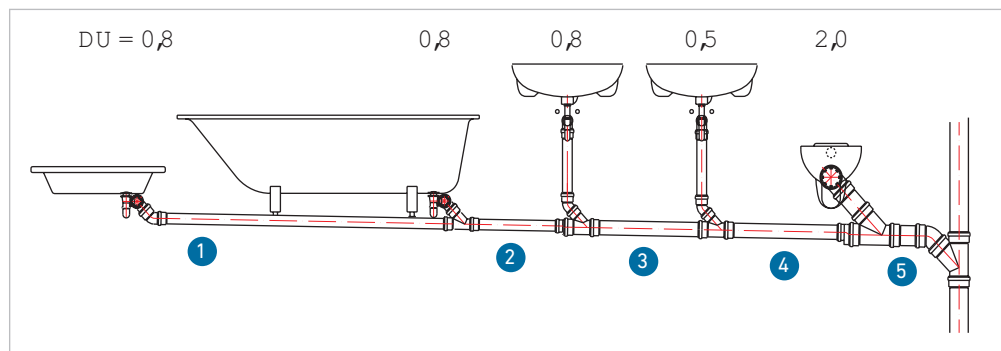
Utformingen av samlebandet som er illustrert ovenfor, tar hensyn til spesifikasjonene som er oppført i tabellen [T7].

I første steg må den lengste strømbanen i samlerøret fastslås og deles inn i rørsegmenter. Lengden på det respektive rørsegmentet og summen av tilkoblingsverdiene er også nødvendig for konstruksjonsformål. Med disse dataene. De nødvendige diametrene kan bestemmes med tabellen [T6]. Deretter må største tillatte lengde på samlerøret kontrolleres. Her er det helt avgjørende å vite tilkoblingsdiameteren til nedløpsrøret. Ved bruk av en nominell diameter DN90 ($d_i = 80,6 \text{ mm}$). Den maksimale tillatte lengden på røret er 10,0 m. Ettersom samlerøret i dette spesifikke eksemplet er bare 5,5 m langt, kan designet fullføres med suksess.

T6 Tillatt last og største tillatte lengde på samlerør som ikke er ventilert

DN	$d_{i, min}$ [mm]	Utslippsindikator K			Største tillatte lengde l_{max} [m]
		K = 0,5 $\sum(DU)$ [l/s]	K = 0,7 $\sum(DU)$ [l/s]	K = 1,0 $\sum(DU)$ [l/s]	
50	44	1,0	1,0	0,8	4,0
56/60	49/56	2,0	2,0	1,0	4,0
70 a)	68	9,0	4,6	2,2	4,0
80	75	13,0 b)	8,0 b)	4,0	10,0
90	79	13,0 b)	10,0 b)	5,0	10,0
100	96	16,0	12,0	6,4	10,0

a) Ingen toaletter
b) Maksimalt antall toaletter



G.38 Nedløpsrørenes avløpskapasitet

... avhengig av diameteren og innløpsgeometrien til forgreningen

- 1 TS 1
- 2 TS 2
- 3 TS 3
- 4 TS 4
- 5 TS 5

T7 Oppsamlingsrør

TS	Lengde [m]	$\sum(DU)$ [l/s]	K	Q_{ww} [l/s]	Q_P [l/s]	Q_C [l/s]	Q_{tot} [l/s]	d_i [mm]	J [cm/m]	h/d_i	Q_{zul} [l/s]	v [m/s]
1	1,5	0,8						49,6	1,0			
2	1,0	1,6						49,6	1,0			
3	1,0	2,1						68,8	1,0			
4	1,0	2,6						68,8	1,0			
5	1,0	4,6						68,8	1,0			
Sum:	5,5											

Nedløpsrør med hovedventilasjon

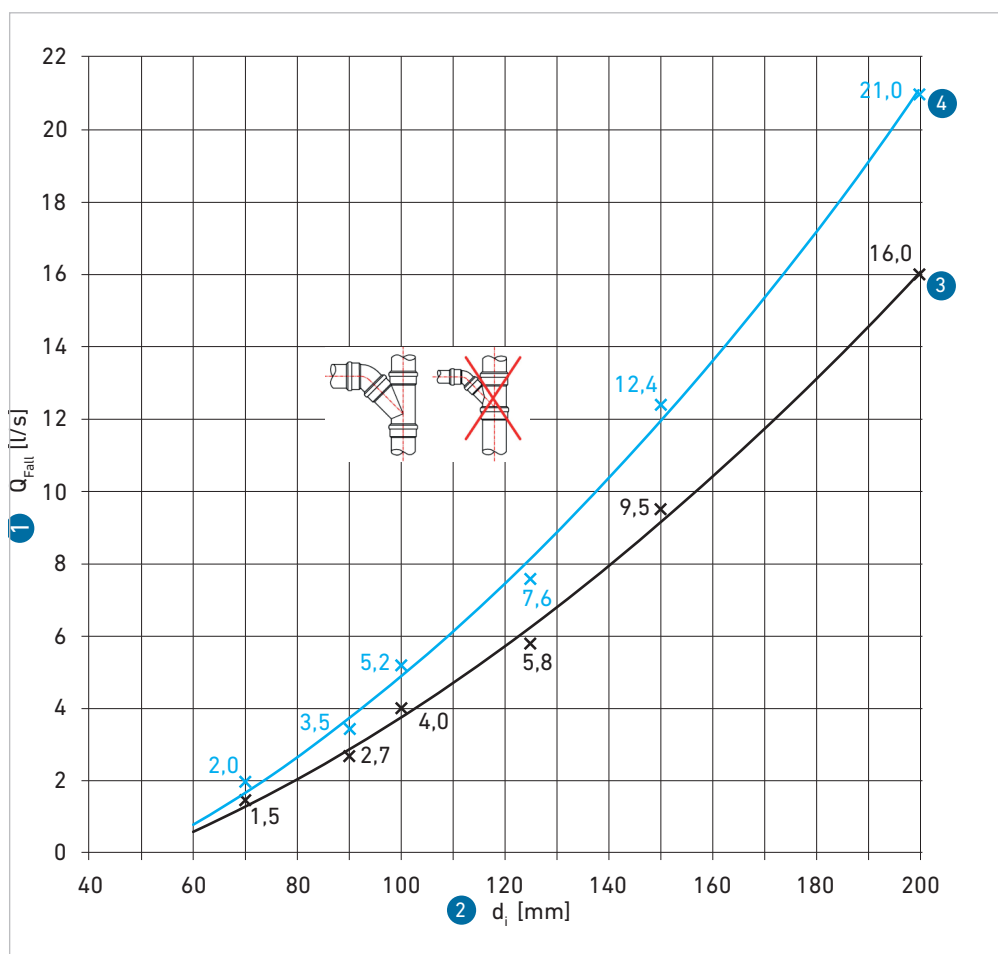
Nedløpsrør med hovedventilasjon må dimensjoneres avhengig av totalt spillvannsavløp og geometrien til forgreningen som forbinder nedløpsrøret med tilkoblings- eller samlerørledningen (► [T8]).

Geometrien til forgreningen påvirker avløpskapasiteten til nedløpsrøret. Hvis spillvannet slippes ut i en vinkel under 45° eller gjennom en forgrening på 87° med indre radius, kan det hende nedløpsrøret belastes høyere enn et skarpt vinklet innløp ved ca. 90° inn i en forgrening uten indre radius.

T8 Avløpskapasitet for et nedløpsrør med hovedventilasjon

DN	Forgreninger uten indre radius	Forgreninger med indre radius
	$Q_{\max}$ [L/s]	$Q_{\max}$ [L/s]
70	1,5	2,0
90	2,7	3,5
100	4,0	5,2
125	5,8	7,6
150	9,5	12,4
200	16,0	21,0

Ved bruk av toaletter med et volum på 4,0 til 6,0 liter med spylevann, må nominell diameter for nedløpsrør i system I være minst DN80.



G.39 Nedløpsrørenes avløpskapasitet

... avhengig av diameteren og innløpsgeometrien til forgreningen

- 1 Avløpskapasitet for et nedløpsrør
- 2 Innvendig diameter for nedløpsrøret
- 3 Forgreninger uten indre radius
- 4 Forgreninger med indre radius

Dimensjoneringseksempel for tomannsbolig

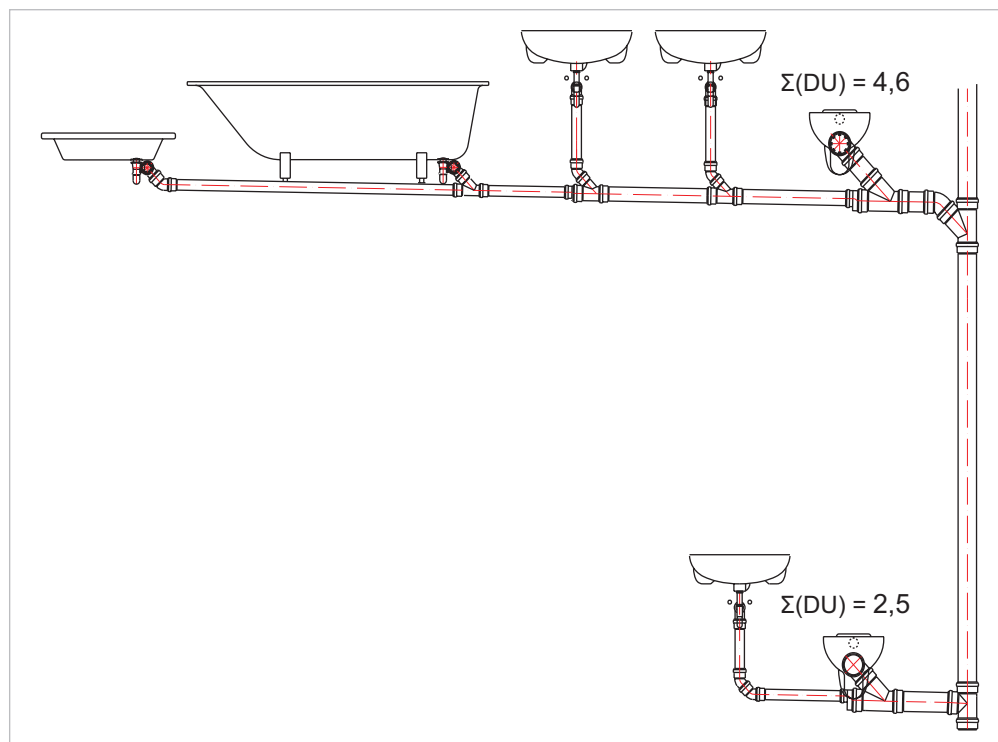
For dimensjonering av et nedløpsrør må følgende informasjon foreligge:

- Prinsipp for nedløpsrørventilasjon (hovedventilasjon, tilleggsventilasjon, sekundærventilasjon)
- Geometri for forbindelsesforgreningen til nedløpsrøret (med eller uten indre radius)
- Summen av belastningsverdiene $\Sigma(DU)$ for rørsegmentet i enden av nedløpsrøret og den resulterende totale utstrømmen Q_{tot}
- Den tilkoblede verdien DU for det største tilkoblede avløpsobjektet

I dette dimensjonseksemplet er tilkoblingsverdien DU på toalettet 2,0 l/s større enn beregnet maksimalt utløp Q_{ww} med 1,4 L/s. Nedløpsrøret må dimensjoneres for større verdi ($Q_{\text{tot}} = 2,0$ L/s). Nedløpsrøret med hovedventilasjon og koblingsforgreninger med indre radius (forgrening på 45°) kan dimensjoneres med en nominell diameter på DN90 ($d_i = 80,6$ mm). Største tillatte avløp i et nedløpsrør med denne nominelle diameteren er 3,5 l/s ($\Rightarrow$ [T8] og [G.40]).

T₉ Nedløpsrør

TS	Lengde [m]	$\Sigma(DU)$ [l/s]	K	Q_{ww} [l/s]	Q_P [l/s]	Q_C [l/s]	Q_{tot} [l/s]	d_i [mm]	J [cm/m]	h/d_i	Q_{zul} [l/s]	v [m/s]
6	2,8	7,1	0,5	1,3			2,0	80,6			3,5	



G.40 Utforming av nedløpsrør i tomannsbolig

Fordelerrør og underjordiske rørledninger inne i bygningen

Det må dimensjoneres for totalt utløp av spillvann via **fordelerrør og underjordiske rørledninger inne i bygningen** (Q_{tot}) i de respektive rørsegmentene (► [T11] og ► [T12]).

Oppfyllelse av følgende krav er obligatorisk:

- Største tillatte fyllingsgrad $h/d_i = 0,5$
- Største tillatte fyllingsgrad $h/d_i = 0,7$ (bare for rørsegmenter nedstrøms en pumpestrøm fra en kloakkheveenhet)
- Minste helling $J_{\text{min}} = 0,5 \text{ cm/m}$.
- Minste strømmehastighet $v_{\text{min}} = 0,5 \text{ m/s}$.

For å sikre selvrensende evne, må fordelerrør og underjordiske rørledninger ikke utformes større enn det som er angitt i beregningsprosedyren.

Fordelerrør og underjordiske rørledninger må alltid dimensjoneres for en jevn stigning av rørbunnen gjennom hele strømmebanen.

Eksempel som gjelder tabell [T11]:

Den totale spillvannstrømmen av $Q_{\text{tot}} = 4,0 \text{ l/s}$ over et rørsegment av et avløpssystem som må dreneres.

Rørbunnen $J = 1,0 \text{ cm/m}$ og maksimal tillatt fyllingsgrad er $h/d_i = 0,5$.

Ønsket nominell diameter fastslås ved hjelp av DN125 ($d_i = 124,6 \text{ mm}$) fra tabellen [T10]. Største avløpskapasitet for denne nominelle diameteren for en gitt helling og fyllingsgrad er $Q = 5,0 \text{ L/s}$ ved en strømmehastighet på $v = 0,8 \text{ m/s}$ og er derfor større enn de nødvendige $4,0 \text{ l/s}$. Tilsvarende resultater registreres vanligvis i hydraulikklistene (► [T10]).

T₁₀ Hydraulikkliste med resultater for utforming av en samlerørledning eller underjordisk rørledning

TS	Lengde [m]	Beregning av maksimal utslipp						Avløpskapasitet for den valgte rørledningen				
		$\Sigma(DU)$ [l/s]	K	Q_{ww} [l/s]	Q_P [l/s]	Q_C [l/s]	Q_{tot} [l/s]	d_i [mm]	J [cm/m]	h/d_i	Q_{zul} [l/s]	v [m/s]
							4,0	124,6	1,0	0,50	5,0	0,82

T₁₁ Avløpskapasitet for delvis fylte GF Silenta Premium-rørledninger ($t/d_i = 0,5$)

J [cm/m]	DN56 $d_i = 49,6$		DN70 $d_i = 68,8$		DN90 $d_i = 80,6$		DN100 $d_i = 99$		DN125 $d_i = 124,6$		DN150 $d_i = 149,6$		DN200 $d_i = 189,6$	
	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	V [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]
0,5							1,9	0,5	3,5	0,6	5,8	0,7	10,8	0,8
0,6					1,2	0,5	2,1	0,5	3,9	0,6	6,3	0,7	11,9	0,8
0,7			0,9	0,5	1,3	0,5	2,3	0,6	4,2	0,7	6,8	0,8	12,8	0,9
0,8			0,9	0,5	1,4	0,5	2,4	0,6	4,5	0,7	7,3	0,8	13,7	1,0
1,0			1,0	0,5	1,6	0,6	2,7	0,7	5,0	0,8	8,2	0,9	15,4	1,1
1,2	0,5	0,5	1,1	0,6	1,7	0,7	3,0	0,8	5,5	0,9	9,0	1,0	16,8	1,2
1,4	0,5	0,5	1,2	0,7	1,9	0,7	3,2	0,8	5,9	1,0	9,7	1,1	18,2	1,3
1,6	0,5	0,6	1,3	0,7	2,0	0,8	3,4	0,9	6,4	1,0	10,4	1,2	19,5	1,4
1,8	0,6	0,6	1,4	0,7	2,1	0,8	3,7	0,9	6,8	1,1	11,0	1,3	20,7	1,5
2,0	0,6	0,6	1,5	0,8	2,2	0,9	3,9	1,0	7,1	1,2	11,6	1,3	21,8	1,5
2,5	0,7	0,7	1,6	0,9	2,5	1,0	4,3	1,1	8,0	1,3	13,0	1,5	24,4	1,7
3,0	0,7	0,8	1,8	1,0	2,7	1,1	4,7	1,2	8,7	1,4	14,2	1,6	26,7	1,9
3,5	0,8	0,8	1,9	1,0	2,9	1,2	5,1	1,3	9,4	1,5	15,4	1,7	28,9	2,0
4,0	0,9	0,9	2,1	1,1	3,2	1,2	5,5	1,4	10,1	1,7	16,4	1,9	30,9	2,2
4,5	0,9	0,9	2,2	1,2	3,3	1,3	5,8	1,5	10,7	1,8	17,4	2,0	32,7	2,3
5,0	1,0	1,0	2,3	1,2	3,5	1,4	6,1	1,6	11,3	1,9	18,4	2,1	34,5	2,4

T₁₂ Avløpskapasitet for delvis fylte GF Silenta Premium-rørledninger ($t/d_i = 0,7$)

J [cm/m]	DN56 $d_i = 49,6$		DN70 $d_i = 68,8$		DN90 $d_i = 80,6$		DN100 $d_i = 99$		DN125 $d_i = 124,6$		DN150 $d_i = 149,6$		DN200 $d_i = 189,6$	
	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	V [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]
0,5					1,8	0,5	3,2	0,6	5,9	0,6	9,6	0,7	18,1	0,9
0,6			1,3	0,5	2,0	0,5	3,5	0,6	6,5	0,7	10,6	0,8	19,8	0,9
0,7			1,4	0,5	2,2	0,6	3,8	0,7	7,0	0,8	11,4	0,9	21,4	1,0
0,8			1,5	0,6	2,3	0,6	4,1	0,7	7,5	0,8	12,2	0,9	22,9	1,1
1,0	0,7	0,5	1,7	0,6	2,6	0,7	4,5	0,8	8,4	0,9	13,7	1,0	25,7	1,2
1,2	0,8	0,5	1,9	0,7	2,9	0,8	5,0	0,9	9,2	1,0	15,0	1,1	28,1	1,3
1,4	0,8	0,6	2,0	0,7	3,1	0,8	5,4	0,9	10,0	1,1	16,2	1,2	30,4	1,4
1,6	0,9	0,6	2,2	0,8	3,3	0,9	5,8	1,0	10,7	1,2	17,3	1,3	32,5	1,5
1,8	1,0	0,7	2,3	0,8	3,5	0,9	6,1	1,1	11,3	1,2	18,4	1,4	34,5	1,6
2,0	1,0	0,7	2,4	0,9	3,7	1,0	6,5	1,1	11,9	1,3	19,4	1,5	36,4	1,7
2,5	1,1	0,8	2,7	1,0	4,2	1,1	7,2	1,3	13,3	1,5	21,7	1,7	40,7	1,9
3,0	1,2	0,9	3,0	1,1	4,6	1,2	7,9	1,4	14,6	1,6	23,8	1,8	44,6	2,1
3,5	1,3	0,9	3,2	1,2	4,9	1,3	8,6	1,5	15,8	1,7	25,7	2,0	48,2	2,3
4,0	1,4	1,0	3,5	1,2	5,3	1,4	9,2	1,6	16,9	1,9	27,5	2,1	51,6	2,4
4,5	1,5	1,1	3,7	1,3	5,6	1,5	9,7	1,7	17,9	2,0	29,2	2,2	54,7	2,6
5,0	1,6	1,1	3,9	1,4	5,9	1,6	10,2	1,8	18,9	2,1	30,8	2,3	57,7	2,7

Dimensjonseksempel på fordelerrør (tomannsbolig)

Ved dimensjonering av et rørsegment i et fordelerrør eller en underjordisk rørledning må følgende informasjon være tilgjengelig:

- Utslippskode (K) for bygningstype og bruk
- Summen av lastverdiene ($\sum(DU)$) for rørsegmentet som må dimensjoneres
- Strømningshastighet for en kloakkheveenhet (Q_p) i rørsegmentet
- Tilkoblingsverdi (DU) for det største tilkoblede avløpsobjektet
- Totalt utslipp av spillvann (Q_{tot})
- jevn rørhelling (J)
- største tillatte fyllingsgrad i ppe-segmentet (h/d_i)

I rørsegmentet TS 7 er tilkoblingsverdien DU for et toalett 2,0 L/s større enn beregnet maks drenering Q_{ww} på 1,3 L/s. Beregningen må fortsette ved hjelp av den større verdien (DU = 2,0 L/s). Rørsegmentet TS 7 må dimensjoneres i forhold til maksimal tillatt fyllingsgrad $h/d_i = 0,5$. Rørbunnen er i utgangspunktet angitt som $J = 1,0$ cm/m og gjelder for alle rørsegmenter.

I rørsegmentet TS 9 føres pumpens leveringsmengde fra kloakkheveenhet med $Q_p = 3,5$ L/s inn i rørledningen. Fra og med dette rørsegmentet kan den største tillatte fyllingsgraden økes til $h/d_i = 0,7$ (► [T12]).

På grunn av strømningshastigheten til kloakkheveenheten må det installeres en nominell rørdiameter DN125 ($d_i = 124,4$ mm) ved bruk av en rørbunn på $J = 1$ cm/m i rørsegmentene TS 9 – TS 11.

Kontinuerlig bruk av den nominelle diameteren DN100 ($d_i = 99$ mm) er bare mulig når fordelerrøret monteres på et punkt der rørbunnhellingen er lik $J = 1,5$ cm/m (► [T13] og [T14]).

Dimensjoneringseksempel for samlerør/fordelerrør (serietoilettsystem) med tung last

I dette tilfellet lykkes ikke utformingen som en samlerørledning (► [T9]). Ved vurdering av offentlig bruk av et serietoilettsystem ($K = 1,0$), overskrides den tillatte summen av de tilkoblede verdiene ($\sum(DU) = 6,4$) – som brukes som en forutsetning for bruk av utformingstabellen – betydelig ved bruk av $\sum(DU) = 14,0$ i eksemplet.

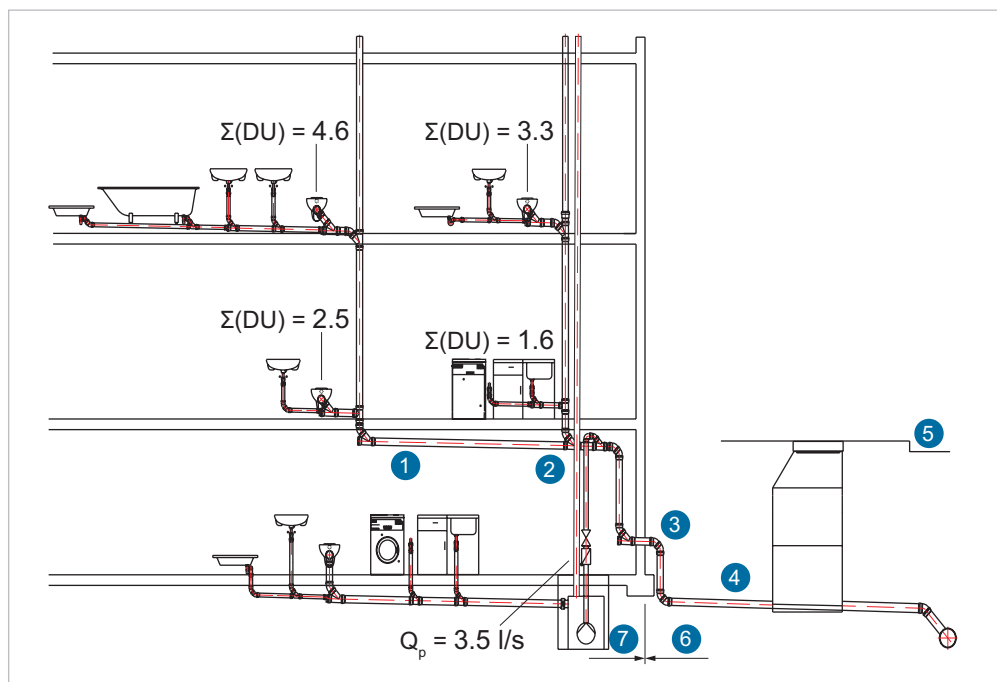
Hvis en av bruksgrensene i tabellen [T9] ikke kan oppfylles, må den betraktes som en fordeler fra et beregningspunkt. Dette innebærer at fordelerrøret må ventileres på slutten. I dette tilfellet brukes en ventilasjonsventil for ventilasjonen, men dette kan også sikres ved å resirkulere luften eller ved å bruke et indirekte sekundært ventilasjonsrør. Dette fordelerrøret må dimensjoneres ved hjelp av tabellen [T11] (resultater: ► [T15]). Verifisering av hydraulikkapasiteten for kontinuerlig bruk av den nominelle diameteren DN100 ($d_i = 99,0$ mm) er bare mulig dersom fordelerrøret er montert med en rørbunnhelling på $J = 2,0$ cm/m.

Eksempel på dimensjonering av fordelerrør i blokkleiligheter

Nedløpsrøret med hovedventilasjon og koblingsforgreninger uten indre radius (87° gren) kan utformes med en nominell diameter på DN90 ($d_i = 80,6$ mm). Største tillatte utslipp under de angitte vilkårene er 2,7 l/s (► [T10] og ► [G.40]). Det tilhørende fordelerrøret (TS 1) må derimot allerede være konstruert ved hjelp av DN100 ($d_i = 99,0$ mm) med en angitt rørbunnhelling på $J = 1,0$ cm/m.

G.41 Utforming av et fordelerrør i tomannsbolig

- 1 TS 7
- 2 TS 8 / TS 9
- 3 TS 10
- 4 TS 11
- 5 Gate
- 6 Utenfor bygningen
- 7 Inne i bygningen

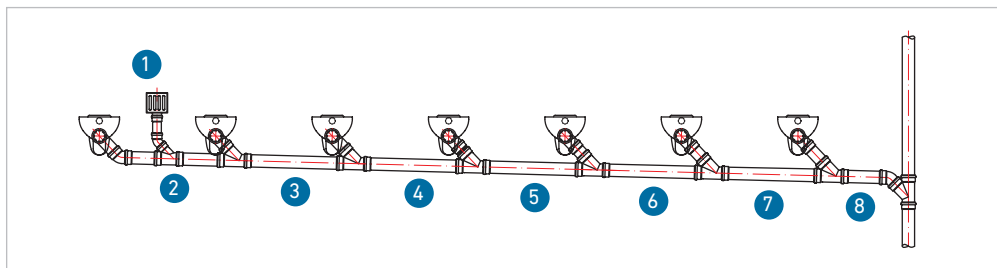


T13 Beregning for helling $J = 1,0 \text{ cm/m}$.

TS	Lengde [m]	Beregning av maksimal utslipp						Avløpskapasitet for den valgte rørledningen				
		$\Sigma(\text{DU})$	K	Q_{ww}	Q_{P}	Q_{C}	Q_{tot}	d_i	J	h/d_i	Q_{zul}	v
		[l/s]		[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[mm]	[cm/m]		[l/s]	[m/s]
7		7,1	0,5	1,3	0,0	0,0	2,0	99,0	1,0	0,50	2,7	0,7
8		11,9	0,5	1,7	0,0	0,0	2,0	124,6	1,0	0,50	5,0	0,82
9		11,9	0,5	1,7	3,5	0,0	5,5	124,6	1,0	0,70	8,4	0,92
10		11,9	0,5	1,7	3,5	0,0	5,5	124,6	1,0	0,70	8,4	0,92
11		11,9	1,5	5,2	3,5	0,0	5,5	124,6	1,0	0,70	8,4	0,92

T14 Beregning for helling $J = 1,5 \text{ cm/m}$.

TS	Lengde [m]	Beregning av maksimal utslipp						Avløpskapasitet for den valgte rørledningen				
		$\Sigma(\text{DU})$	K	Q_{ww}	Q_{P}	Q_{C}	Q_{tot}	d_i	J	h/d_i	Q_{zul}	v
		[l/s]		[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[mm]	[cm/m]		[l/s]	[m/s]
7		7,1	0,5	1,3	0,0	0,0	2,0	99,0	1,5	0,50	3,3	0,87
8		11,9	0,5	1,7	0,0	0,0	2,0	99,0	1,5	0,50	3,3	0,87
9		11,9	0,5	1,7	3,5	0,0	5,5	99,0	1,5	0,70	5,6	0,97
10		11,9	0,5	1,7	3,5	0,0	5,5	99,0	1,5	0,70	5,6	0,97
11		11,9	1,5	5,2	3,5	0,0	5,5	99,0	1,5	0,70	5,6	0,97

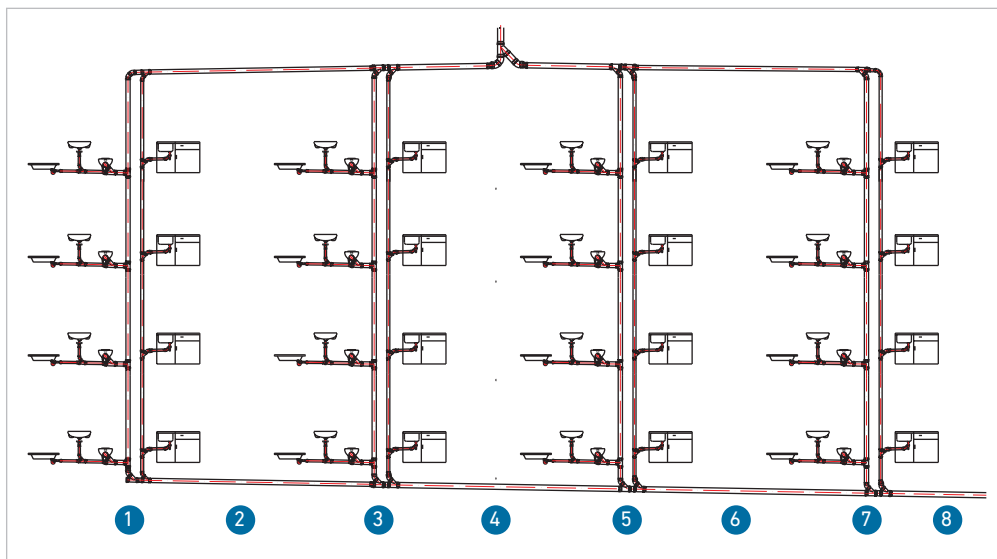


G.42 Samlerørledninger/ fordelerrør som utsettes for store belastninger (integrert toalett) som brukes i offentlige anlegg

- 1 Ventilasjonsventil
- 2 TS 1
- 3 TS 2
- 4 TS 3
- 5 TS 4
- 6 TS 5
- 7 TS 6
- 8 TS 7

T15 Design av fordelerrør for et toalettssystem til offentlig bruk

TS	Lengde [m]	Beregning av maksimal utslipp						Avløpskapasitet for den valgte rørledningen				
		$\Sigma(DU)$ [l/s]	K	Q_{ww} [l/s]	Q_P [l/s]	Q_C [l/s]	Q_{tot} [l/s]	d_i [mm]	J [cm/m]	h/d_i	Q_{zul} [l/s]	v [m/s]
1	1,2	2,0	1,0	1,4	0,0	0,0	2,0	99,0	2,0	0,50	3,9	1,00
2	1,2	4,0	1,0	2,0	0,0	0,0	2,0	99,0	2,0	0,50	3,9	1,00
3	1,2	6,0	1,0	2,4	0,0	0,0	2,4	99,0	2,0	0,50	3,9	1,00
4	1,2	8,0	1,0	2,8	0,0	0,0	2,8	99,0	2,0	0,50	3,9	1,00
5	1,2	10,0	1,0	3,2	0,0	0,0	3,2	99,0	2,0	0,50	3,9	1,00
6	1,2	12,0	1,0	3,5	0,0	0,0	3,5	99,0	2,0	0,50	3,9	1,00
7	1,2	14,0	1,0	3,7	0,0	0,0	3,7	99,0	2,0	0,50	3,9	1,00
Sum:	8,4											



G.43 Fordelerrør i blokkleiligheter 1 til 8: TS1 til TS8

T16 Design av fordelerrør i blokkleiligheter

TS	Lengde [m]	Beregning av maksimal utslipp						Avløpskapasitet for den valgte rørledningen				
		$\Sigma(DU)$ [l/s]	K	Q_{ww} [l/s]	Q_P [l/s]	Q_C [l/s]	Q_{tot} [l/s]	d_i [mm]	J [cm/m]	h/d_i	Q_{zul} [l/s]	v [m/s]
1		13,2	0,5	1,8	0,0	0,0	2,0	99,0	1,0	0,50	2,7	0,70
2		16,4	0,5	2,0	0,0	0,0	2,0	99,0	1,0	0,50	2,7	0,70
3		29,6	0,5	2,7	0,0	0,0	2,7	99,0	1,0	0,50	2,7	0,70
4		32,8	0,5	2,9	0,0	0,0	2,9	124,6	1,0	0,50	5,0	0,82
5		46,0	0,5	3,4	0,0	0,0	3,4	124,6	1,0	0,50	5,0	0,82
6		49,2	0,5	3,5	0,0	0,0	3,5	124,6	1,0	0,50	5,0	0,82
7		62,4	0,5	3,9	0,0	0,0	3,9	124,6	1,0	0,50	5,0	0,82
8		65,6	0,5	4,0	0,0	0,0	4,0	124,6	1,0	0,50	5,0	0,82

Nominell diameter på ventilasjonsrør

Hovedventilasjonsrør

Hovedventilasjonsrør må ha samme tverrsnittsareal som gjeldende nedløpsrør.

T17 Tverrsnitt av ventilasjonsrør (GF Silenta Premium)

DN	d _i [mm]	A _{HL} [cm ²]
56	49,6	19,3
70	68,8	37,2
90	80,6	51,0
100	99,0	77,0
125	124,6	121,9
150	149,6	175,8
200	189,6	282,3

Samle-hovedventilasjonsrør

Tverrsnittet på samle-hovedventilasjonsrør (A_{SHL}) må være minst like stort som halvparten av tverrsnittsarealet til de enkelte hovedventilasjonsrørene (A_{HL}).

Fl.3 Formel 6

$$A_{SHL} \geq \frac{\sum(A_{HL})}{2}$$

Den nominelle diameteren til samle-hovedventilasjonsrøret må være minst én nominell størrelse større enn den største nominelle diameteren til det aktuelle hovedventilasjonsrøret.

Eksempel på dimensjonering: Samle-hovedventilasjonsrør for blokkleiligheter

T18 Dimensjonering av samle-hovedventilasjonsrør for blokkleiligheter

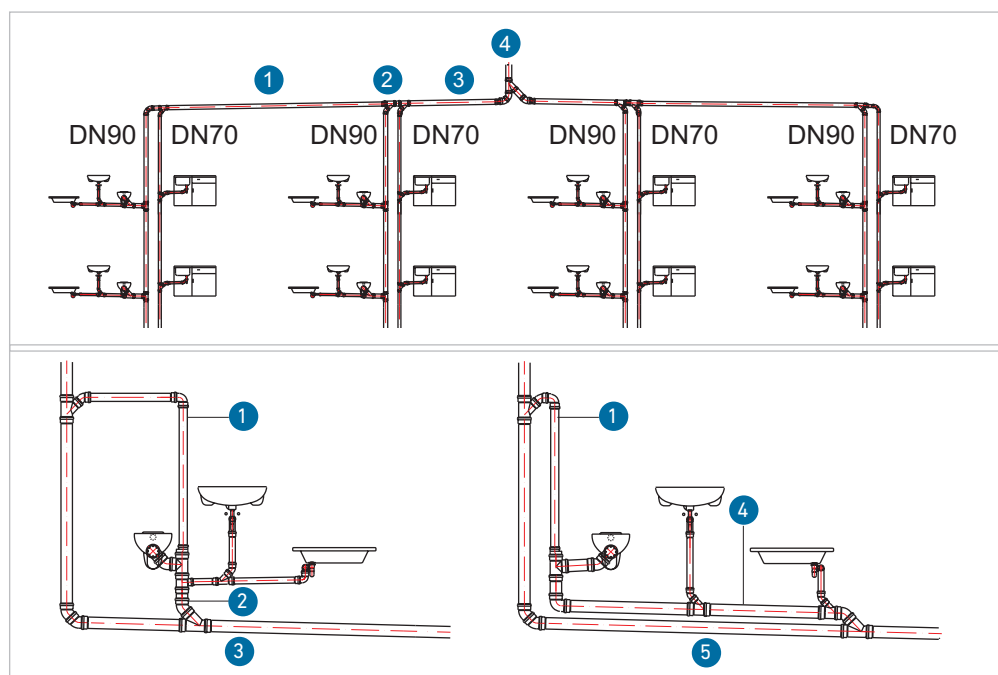
TS	Σ(A _{HL}) [cm ²]	A _{SHL} [cm ²]	d _{i,min} [mm]	d _i [mm]	DN
1	88,2	44,1	74,9	99,0	100
2	139,2	69,6	94,1	99,0	100
3	176,4	88,2	106,0	124,6	125
4	352,8	176,4	149,9	149,9	150

For segment TS 1 gir formelen [Fl.3] en minste indre diameter på d_{i,min} = 74,9 mm (► [T18]). Ettersom den nominelle diameteren av samle-hovedventilasjonen må være minst en nominell størrelse større enn den største nominelle diameteren av tilhørende hovedventilasjon (DN90), må dette rørsegmentet i hovedventilasjonen imidlertid dimensjoneres som DN100. Samle-hovedventilasjonen må føres vertikalt over taket ved hjelp av et enderør med nominell diameter DN150 (TS 4).

Omløpsrør og ventilasjonsrør

Et omløpsrørs nominelle diameter må være den samme som nedløpsrøret, men må ikke overstige DN100.

Dersom et ventilasjonsrør går over i et nedløpsrør, en nedløpsrørforskyvning eller et fordelerrør, må ventilasjonsrøret konstrueres med samme nominelle diameter som fordelerrøret det er ment å ventilere, men DN70 er tilstrekkelig.



G.44 Eksempel på dimensjonering 1 til 4: TS1 til TS4

G.45 Omløpsrør og ventilasjonsrør for dimensjonering

- 1 Ventilasjonsrør ≥ DN70
- 2 Samlerør
- 3 Nedløpsrørforskyvning
- 4 Omløp ≤ DN100
- 5 Samlerør

Rengjøring

Rengjøringsåpninger

For å kunne utføre inspeksjons- og rengjøringsoppgaver på avløpsrør, må det finnes rengjøringsåpninger.

Innvendige avløpsrør kan utstyres med rengjøringsrør med rektangulære, runde eller ovale åpninger samt rørendestenging.

I underjordiske rørledninger inne i bygninger kan bare sjakter med lukket strømming og rektangulære rengjøringsrør brukes.

I underjordiske rørledninger utenfor bygningen foretrekkes bruk av åpne sjakter.

I underjordiske rørledninger og fordelerrør må det monteres rengjøringsåpninger minst hver 20. meter.

Andre regler og klaringsmål for sjakter eller inspeksjonsåpninger gjelder for avløpsrør som er installert utenfor bygninger (DIN 1986-100, 6.6).

I fordelerrør må rengjøring og rørendestenging benyttes.

Nedløpsrør må være utstyrt med et rengjøringsrør umiddelbart oppstrøms for overgangen til en samleledning eller underjordisk rørledning. Rengjøringsåpningen kan også monteres i samlerøret i stedet for i nedløpsrøret. Men i dette tilfellet må rengjøringsåpningen være plassert inne i leiligheten.

Drift, vedlikehold og reparasjon

DIN EN 12056 og DIN EN 752 regulerer drift og vedlikehold av avløpssystemer.

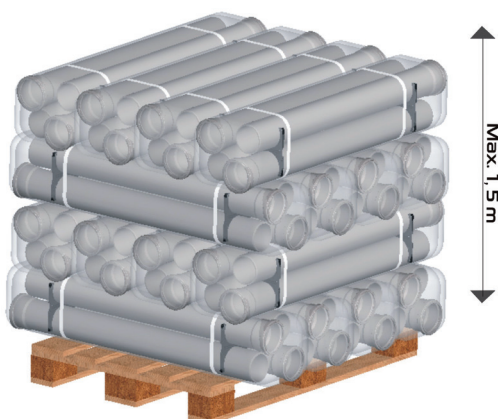
I tillegg til systemets tiltenkte drift er det obligatorisk med regelmessige kontroller av avløpssystemene for å kontrollere at de fungerer som de skal, og er i sikker stand. Om nødvendig må det utføres vedlikeholdstiltak (inspeksjon, vedlikehold, reparasjon) for å holde systemet sikkert.

Eieren eller den autoriserte brukeren (operatøren) må være ansvarlig for hensiktsmessig drift og regelmessig vedlikehold.

I henhold til DIN EN 12056 og DIN EN 752 kan vedlikehold, reparasjoner og endringer i avløpssystemer bare utføres av ekspertpersonell.

I henhold til VOB DIN 18381 «Avsnitt 3,5, Gjeldende dokumenter» skal entreprenøren levere alle drifts- og vedlikeholdsinstruksjoner som kreves for sikker og kostnadseffektiv drift senest på tidspunktet for aksept. Det opplærte drifts- og vedlikeholdspersonalet for systemene må instrueres av entreprenøren.

Lagring



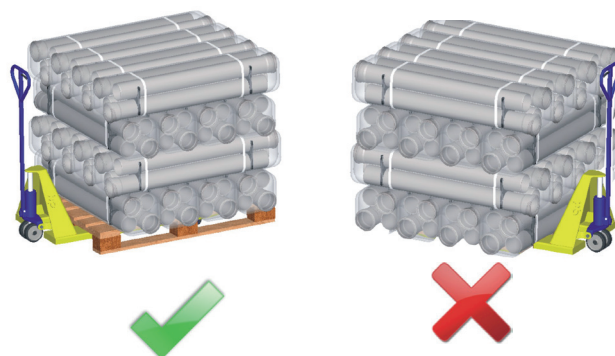
Lagringsmetoden bør ikke forårsake noen utstrømming og bør ikke skade rørene. Så lenge de lagres på riktig måte, vil det ikke oppstå permanente deformasjoner eller skader på rørene og delene. Rør må ikke stables over 1,5 m. Rørene skal være trygge mot å skli.



Rør og deler som er pakket i kartongbokser, bør beskyttes mot fuktighet.

Kartonger skal forsegles og oppbevares i et tørt område.

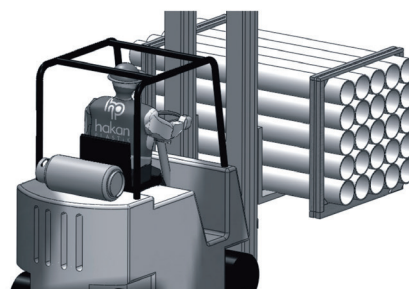
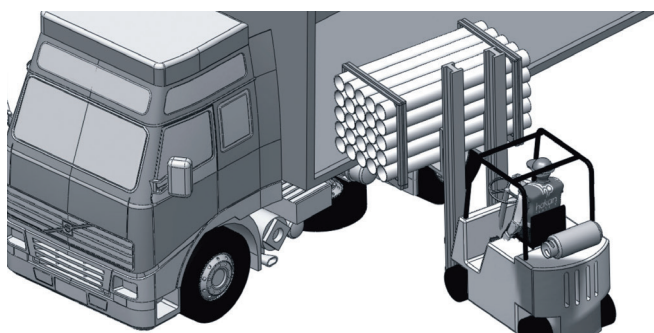
Rør som er pakket på fabrikken, kan stables på trerammer. Egnede materialer, som pall etc., bør brukes for å hindre skade på sokkeldelene av rørene som blir lagret i lang tid. Dette gjør det også lettere å heve rørene fra gulvet.



Produkter som ikke er motstandsdyktige mot UV, bør ikke oppbevares utendørs og bør beskyttes mot sollys.

Transport

Rør må transporteres forsiktig for å hindre skader. Unngå plutselig og hardt trykk på rør og koblinger som kan føre til frysing i kaldt vær. Sørg for at rørene ikke sklir og faller på gulvet. Lasting og lossing og stabling av rør i en blokk bør utføres ved hjelp av gaffeltrucker med flate gjenger og forlengelser.



Ordliste

Ord og uttrykk er oppført i henhold til standardene DIN EN 752, DIN EN 12056 og DIN 1986.

Generell informasjon

Avløpssystem – et montert system som består av avløpsobjekter, rørledninger og andre komponenter som samler spillvann og bruker tyngdekraften til å drenere det.

Blandesystem – avløpssystem for felles utslipp av skittent vann og nedbør i samme rørledning eller kanalsystem

Industrielt spillvann – spillvann som er modifisert og forurenset av industriell eller kommersiell bruk.

Motvannsnivå – det høyeste nivået som vannet inne i avløpssystemet kan stige til.

Regnvann – vann fra naturlig nedbør som ikke er forurenset av bruk, kalles også regnvann.

Selvrensende evne – avløpsrørenes evne til å bli kvitt urenheter ved naturlige prosesser og unngå blokkeringer når de brukes som tiltenkt.

Separasjonssystem – avløpssystemer består av to rør eller kloakksystemer for separat utslipp av nedbør og regnvann

Spillvann fra husholdninger – spillvann som stammer fra sanitærutstyr og områder som kjøkken, vaskerom, bad, toaletter eller lignende steder og strømmer inn i avløpssystemet.

Spillvann – spillvann er husholdningsutslipp.

Spillvann – vann som under bruk strømmer inn i avløpssystemet, for eksempel kloakkvann, kommersielt og industrielt spillvann og regnvann.

Vannlås – en enhet som hindrer innsig av kloakkgasser fra avløpet gjennom en vannlås.

Rørledninger

Avløpsrør for regnvann – innvendig eller utvendig vertikalt rør, om nødvendig med en forskyvning for utslipp av regnvann fra tak, balkonger og loggiaer.

Enkel forbindelsesledning – ledning fra vannlås i et avløpsobjekt til en sekundærledning.

Fordelerrør – et horisontalt rør som holder spillvannet fra nedløpsrøret, samlerøret og enkeltvis forbindelsesrør. Et fordelerrør er ikke montert i bakken eller i betongplaten.

Kloakknett – en utilgjengelig rørledning som er installert under bakken eller i betongplaten, og som regel overfører spillvannet til kloakken.

Nedløpsrør for spillvann – et vertikalt rør, muligens med forskyvninger, som går gjennom en eller flere etasjer, ventileres gjennom taket og leverer spillvannet til et hovedkloakk- eller samlerør.

Omløp – en ledning som mottar forbindelsesledninger i et område med en nedløpsrørforskyvning der vann samles, eller i området for en overgang av en nedløpsrørledning til en oppsamlingsledning eller underjordisk rørledning.

Samlerør – denne rørledningen tar imot spillvannet fra flere individuelle forbindelsesrør og leder det til en sekundærledning eller til et hevesystem.

Tilkoblingskanal – kanal mellom offentlig kloakk og eiendommens grense eller første renseåpning, f.eks. inngangssjakt på eiendommen.

Ventilasjonssystemer

Hovedventilasjon – ventilasjon av ett eller flere kombinerte nedløpsrør og opp til og over taket.

Resirkuleringsventilasjon – ventilasjon av et forbindelsesrør eller en omløpsledning med retur til det aktuelle nedløpsrøret.

Ventilasjonsventiler – ventil som slipper luft inn i avløpssystemet, men ikke ut igjen for å begrense trykksvingningene i avløpssystemet.

Dimensjonering

Beregning av regnintensitet – en regnhendelse som er definert av regnets varighet og forekomst per år

Effektivt avløpsområde – takarealet som prosjekteres basert på plantegningen eller eiendomsområdet som vises i diagrammet for utendørsanlegget.

Kontinuerlig avrenning – kontinuerlig avrenning i l/s av alle konstante avløp, f.eks. avrenning fra utstyr, maskiner eller kjølevann.

Nøddrenering – ekstra regndrenering eller nødoverløp med ubegrenset utslipp til eiendommen. **Pumpeleveringsflyt** – spillvannsutstrøm i l/s fra kloakkpumper.

Spillvanndrenering – total mengde avløpsvann i l/s fra sanitære avløpsobjekter i et avløpssystem.

Tilkoblingsbelastning – gjennomsnittsverdi for spillvanndrenering i l/s fra et sanitært avløpsobjekt.

Total spillvanndrenering – total spillvanndrenering i l/s er summen av spillvanndrenering, kontinuerlig drenering og pumpeflythastighet.

Utløpskoeffisient angir forholdet mellom regnvannet som kommer inn i avløpssystemet, og overflatetilstanden til regnets oppsamlingsområde, og i forhold til det totale regnvannet i det aktuelle nedbørsområdet.

Utstrømsindikator – kode som angir hvor ofte sanitære avløpsobjekter i ulike bygningstyper brukes.

Litteratur – standarder

Spillvannsinstallasjon – internasjonale standarder

DIN EN 752	Avløps- og kloakksystemer utenfor bygninger
DIN EN 1253-1	Vannrenner for bygninger – del 1: Krav
DIN EN 1451	Plastrørsystemer for jord og avfallsutstrøm (lav og høy temperatur) i bygningskonstruksjonen – polypropylen (PP) – del 1: Spesifikasjoner for rør, beslag og system
DIN EN 1610	Konstruksjon og testing av avløp og kloakk
DIN EN 1825-2	Fettutskillere – del 2: Valg av nominell størrelse, installasjon, drift og vedlikehold
DIN EN 12050	Anlegg for heving av spillvann for bygninger og anlegg – prinsipper for konstruksjon og prøving – del 1: Anlegg for heving av avføring
DIN EN 12050	Anlegg for heving av spillvann for bygninger og anlegg – prinsipper for konstruksjon og prøving – del 2: Anlegg for heving av spillvann som inneholder avføring
DIN EN 12050	Anlegg for heving av spillvann for bygninger og anlegg – prinsipper for konstruksjon og prøving – del 3: Anlegg for heving for begrensede bruksområder
DIN EN 12056-1	Tyngdekraftsbaserte avløpssystemer inne i bygninger – del 1: Generelle krav og ytelseskrav
DIN EN 12056-2	Tyngdekraftsbaserte avløpssystemer inne i bygninger – del 2: Sanitært røropplegg, oppsett og beregning
DIN EN 12056-3	Tyngdekraftsbaserte avløpssystemer inne i bygninger – del 3: Takavløp, oppsett og beregning
DIN EN 12056-4	Tyngdekraftsbaserte avløpssystemer inne i bygninger – del 4: Anlegg for heving av spillvann, oppsett og beregning
DIN EN 12056-5	Tyngdekraftsbaserte avløpssystemer inne i bygninger – del 5: Installasjon og testing, instruksjoner for drift, vedlikehold og bruk
DIN EN 12380	Luftinnlastingsventiler for avløpssystemer – krav, testmetoder og samsvarsvurdering
DIN EN ISO 9969	Termoplastrør – fastsetting av ringstivhet

EN 13501-1

NS 14366

ISO 178

Spillvannsanlegg – tyske DIN-standarder

DIN 1986-3	Avløpssystemer på privat eiendom – del 3: Spesifikasjoner for service og vedlikehold
DIN 1986-4	Avløpssystemer på privat eiendom – del 4: Bruksområder for kloakkrør og beslag for forskjellige materialer
DIN 1986-30	Avløpssystemer på privat eiendom – del 30: Vedlikehold
DIN 2425-4	Planer for offentlige anlegg, vannressurser og langdistanseledninger. Plantegninger av kloakknnett for offentlige kloakksystemer
DIN 4040-100	Fettutskillere – del 100: Bruksbestemmelser for fettutskillere i samsvar med DIN EN 1825-2
DIN 4102	Brannatferd for byggematerialer og byggekomponenter
DIN 4109	Lydisolasjon i bygninger (alle deler)
DIN 4124	Graving og grøfter – skråninger, plankebaner og avstander på arbeidsplasser DIN 1986-100
	Avløpssystemer på privat eiendom – del 100: Spesifikasjoner relatert til: DIN EN 752 og DIN EN 12056
DIN 18195	Vanntetting av bygninger (alle deler)
DIN 18381	Tyske byggekontraktprosedyrer (VOB) – del C: Generelle tekniske spesifikasjoner i byggekontrakter (ATV) – Montering av gass-, vann- og avløpsrør inne i bygninger
DIN 53479	Testing av plast og elastomerer; fastsetting av tetthet
VDI 4100	Lydisolasjon mellom rom i bygninger – Boliger – Vurdering og forslag til økt lydisolasjon mellom rom

Brannklassifisering av byggevarer og bygningsdeler – del 1: Klassifisering ved bruk av data fra reaksjoner etter branntester

Laboratoriemåling av støy fra spillvannsanlegg

Plast – fastsetting av bøyningsegenskaper

**Uponor AS**

Karenslyst Allé 8B

0278 Oslo

1187886 v1_12_2025_NO

Production: GF BFS / SKA

Uponor forbeholder seg retten til å gjøre endringer, uten forvarsel, til spesifikasjonen av de innlemmede komponentene i tråd med sine retningslinjer om kontinuerlig forbedring og utvikling.



www.uponor.com